

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

(повна назва інституту/факультету)

Кафедра інженерної екології

(повна назва кафедри)

«На правах рукопису»

УДК 502.335

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Ткачук К.К

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 2018р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності (спеціалізації) 101– Екологія

(код і назва спеціальності)

на тему: Вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості

Виконала: студентка б курсу, групи ОЗ-71мп

(шифр групи)

Савченко Анастасія Едгарівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Науковий керівник : асистент, к.т.н; Євтеєва Любов Іванівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант : Нормконтроль, Репін М.В.

(назва розділу)(науковий ступінь, вчене звання, , прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент Доцент Козлов С.С

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань
Студент _____

Київ – 2018 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
 (повна назва)

Кафедра інженерної екології
 (повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність (спеціалізація) 101 – Екологія

(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткачук К.К.

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«__» _____ 2018р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту

Савченко Анастасії Едгарівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації : Вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості

науковий керівник дисертації Євтеєва Любов Іванівна асистент, к.т.н; _____,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «_____» _____ 2018р. № _____

2. Строк подання студентом дисертації _____

3. Об'єкт дослідження : науково-методологічні засади систем екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості

4. Предмет дослідження (Вихідні дані – для магістерської дисертації за освітньо-професійною програмою): запровадження інноваційних елементів в системі екологічного менеджменту підприємствами харчової промисловості

5. Перелік завдань, які потрібно розробити : 1)дослідити основні засади запровадження СЕМ; 2)дослідити міжнародні стандарти в галузі СЕМ, а саме серію ISO 14000; 3)провести аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств; 4)провести розрахунок еколого-економічних ризиків; 5)розробити стартап проект.

6.Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу _____

7.Орієнтовний перелік публікацій _____

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормконтроль	Репін М.В		

9.Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Видача завдання		
2	Збір та обробка інформації		
3	Робота над 1 розділом дисертації		
4	Робота над 2 розділом дисертації		
5	Робота над 3 розділом дисертації		
6	Робота над 4 розділом дисертації		
7	Оформлення роботи		

Студент

_____ Савченко А.Е.
(підпис) (ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації

_____ Євтеєва Л.І.
(підпис) (ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Обсяг магістерської дисертації складає 98 сторінок, вона містить 25 ілюстрацій; 34 таблиці; 6 додатків; 30 джерел інформації за переліком посилань.

Актуальність теми. Аналіз сучасних методів зниження негативного впливу підприємств харчової промисловості на довкілля, досвіду різних країн щодо проведення екологізації підприємств показав, що найефективнішим є управлінський метод реалізації принципів сталого розвитку, тобто впровадження системи екологічного менеджменту, яка спирається на виконання вимог стандарту ISO 14001:2015.

Основним стимулом до вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості є вихід на європейський ринок. Розвиток відносин істотно полегшується при наявності у підприємства сертифікованої системи екологічного менеджменту.

На даний час недостатньо розроблені питання впровадження та подальше вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості, тому дана тема є досить актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська дисертація виконувалася відповідно до Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та згідно з планами наукових досліджень кафедри інженерної екології Інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської дисертації є запровадження науково-методичних підходів до формування системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості.

Для досягнення поставленої мети слід виконати наступні задачі:

- 1) дослідити основні засади запровадження СЕМ;
- 2) дослідити міжнародні стандарти в галузі СЕМ, а саме серію ISO 14000;

- 3) провести аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості;
- 4) провести літературний та патентний огляд інформації з оцінки екологічних ризиків;
- 5) провести розрахунок еколого-економічних ризиків;
- 6) розробити start-up «Вдосконалення СЕМ із врахуванням ризико-орієнтованих підходів оцінки екологічної безпеки підприємств харчової промисловості».

Об'єкт дослідження - науково-методологічні засади систем екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості.

Предмет дослідження - запровадження інноваційних елементів в системі екологічного менеджменту підприємствами харчової промисловості.

Методи дослідження. В магістерській роботі використані методи інформаційно-пошукових досліджень, аналітичних, еколого-економічних розрахунків та елементи «project-management», ризико-орієнтовані підходи до оцінки показників екобезпеки, математичне моделювання та екологічний контролінг. Під час виконання роботи були використані такі комп'ютерні програми: MathCAD, AutoCAD, Microsoft Visio, Solid Works, Microsoft Office Excel. Для вдосконалення СЕМ розглядається проектна документація корпорації «Оболонь», інтернет-ресурси, нормативно-правові та методологічні документи.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Вперше запропоновано вдосконалення системи екологічного менеджменту за рахунок використання ризико-орієнтованих підходів оцінки екологічної безпеки підприємств харчової промисловості України.
2. Вперше проведено еколого-економічну оцінку доцільності переходу підприємств харчової промисловості на альтернативні джерела енергії з прив'язкою до техно-еко-безпеки.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано науково-обґрунтований методологічний підхід до вдосконалення системи екологічного

менеджменту на підприємствах харчової промисловості, що дозволить збільшити показники еколого-економічної рентабельності.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційної роботи доповідалися та отримали позитивну оцінку на I Науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ (за результатами дисертаційних досліджень магістрантів).

Ключові слова - СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ, ISO 14001, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, SWOT-АНАЛІЗ, ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК, СТЕЙКХОЛДЕР, АВАРІЙНА СИТУАЦІЯ, ПІДПРИЄМСТВО ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ, ПИВНА ДРОБИНА, БІОГАЗ.

ABSTRACT

This work consists of 98 pages, which includes 25 images; 34 tables; 6 appendixes; 30 sources of information with references.

Currency of the topic. The analysis of modern methods of food industry enterprises' negative influence on environment, of different countries' experience on the "ecologization" of enterprises shows that the most efficient is management approach for realization of stable improvement principles, i.e. implementation of environmental management system (EMS), which bases on the requirements of ISO 14001:2015 standard.

The main incentive for improvement of the EMS in food industry enterprises is the entrance to European market. The development of relations eases a lot with a presence of a certified environmental management system at the enterprise.

For now, the tasks of implementation and further improvement of the EMS system at food industry enterprises, aren't worked out, so the topic is quite current.

Connection among scientific program, plans and topics. This masters' thesis has been completed in accordance to Law of Ukraine "On main principles strategy) of the state environmental policy of Ukraine for a period till year 2020" and to "On Environmental Protection", also to "Millennium Development Goals", and according to the scientific research of the Engineering ecology department of the institute of Energy Saving and Energy Management of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

Aim and tasks of research. The aim of the thesis is the implementation of scientific and methodological approaches to EMS forming at food industry enterprises.

To achieve this aim it is recommended to perform the following tasks:

- 1) To research the main principles of EMS implementation;
- 2) To research international standards in EMS area, i.e. the ISO 14000 series;
- 3) To analyze environmental risks, which arise in the process of food industry enterprises exploitation;
- 4) To review literary and patent information on environmental risk assessment;

- 5) To calculate environmental and ecological risks;
- 6) To work out a start-up “Improvement of EMS system with risks oriented approach of environmental safety estimation of food industry enterprises consideration”.

Object of research - scientific and methodological principles of EMS at food industry enterprises.

Subject of research - implementation of innovative elements in EMS at food industry enterprises.

Methods of research. The used methods in this masters’ thesis are ones of informational retrieval research, analytical, environmental-economic calculations and project-management elements, risk oriented approaches of environmental safety estimation, mathematical modelling and environmental controlling. The programs used in this work: MathCAD, AutoCAD, Microsoft Visio, SolidWorks, Microsoft Office Excel. The project documentation of “Obolon” corporation, internet recourses, regulations and methodological documents, are considered for EMS improvement.

Scientific novelty of the results:

- 1) Improvement of the EMS was offered by the usage of risk oriented approaches in environmental safety assessment at food industry enterprises of Ukraine for the first time.
- 2) The environmental economic estimation on the expediency of food industry enterprises’ transition to alternative energy sources with a peg to techno and environmental safety was held for the first time.

Practical value of the results. The offer of scientific and reasonable methodological approach to improvement of EMS at food industry enterprises, which allows to increase indexes of environmental and economic efficiency.

Approbation of thesis’ results. The results of this work were presented and received positive rate at conferences: SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE OF IEE MASTERS (based on the results of Master's theses research) Kyiv 2018.

Key words: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM, ISO 14001, ENVIRONMENTAL SAFETY, SWOT-ANALYSIS, ENVIRONMENTAL RISK, STAKEHOLDER, EMERGENCIES, FOOD INDUSTRY ENTERPRISE, BRUERY WASTE, BIOGAS.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.....	12
Вступ.....	13
1 Застосування системи екологічного менеджменту для підвищення показників екологічної безпеки підприємств харчової промисловості.....	15
1.1 Система екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості.....	15
1.2 Стандарти серії ISO 14000.....	19
1.3 Система екологічного управління за ISO 14001.....	20
Висновки до розділу 1.....	25
2 Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості.....	27
2.1 Характеристика викидів в атмосферне повітря, що виникають в процесі функціонування підприємств харчової промисловості.....	27
2.2 Характеристика скидів у водні об'єкти від підприємства харчової промисловості.....	39
2.3 Характеристика забруднення ґрунтів.....	41
2.4 Використання сировини і природних ресурсів у циклах виробництва підприємств харчової промисловості.....	41
2.5 Характеристика відходів, що утворюються в процесі функціонування підприємств харчової промисловості.....	42
Висновки до розділу 2.....	43
3 Економічна оцінка екологізації на підприємствах харчової промисловості....	45
3.1 Моделювання ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості.....	45
3.2 Аналіз ризику, що впливає на вартість впровадження інноваційних технологій на підприємствах харчової промисловості.....	52
3.3 Економічний ефект від впровадження біогазової установки на	

	11
підприємстві харчової промисловості.....	56
Висновки до розділу 3.....	63
4 Стартап-проект.....	65
4.1 Опис ідеї проекту.....	65
4.2 SWOT - аналіз підприємства харчової промисловості.....	66
4.3 Аналіз впливу стейкхолдерів на функціонування підприємства харчової промисловості.....	73
4.4 Оцінка рівня екологічної безпеки підприємства харчової промисловості.....	79
4.5 Запровадження вдосконаленої СЕМ на підприємствах харчової промисловості.....	82
Висновки до розділу 4.....	88
Висновки.....	89
Список використаних джерел.....	91
Додатки.....	94
Додаток А Стандарти ДСТУ ISO серії 14000.....	95
Додаток Б Статистичні дані НС техногенного характеру (за період з 2006 по 2015 роки).....	97
Додаток В Динаміка цін на природний газ ресурсу НАК «Нафтогаз України» для промислових споживачів з 2012 по 2017 рр.....	98

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

СЕМ - система екологічного менеджменту;

ЕБ - екологічна безпека;

ЕП - екологічна політика;

EMAS - Eco-Management and Audit Scheme (Схема екологічного менеджменту і аудиту);

ПХП - підприємство харчової промисловості;

ISO - the International Organization for Standardization (міжнародна організація по стандартизації);

PDCA - аббревіатура, утворена словами Plan - Do - Check - Act (Плануй – Роби Перевірйй - Дій);

Annex SL - додаток, що є орієнтиром для написання стандартів для систем управління;

ЕР - екологічний ризик;

БСК₅ - біологічне споживання кисню;

ГДК - гранично допустима концентрація;

ГДС - гранично допустимі скиди;

ДСТУ - Державний стандарт України;

ЗР - забруднююча речовина

рис. - рисунок;

СЗЗ - санітарно - захисна зона;

табл. - таблиця;

УДК – універсальний десятичний класифікатор;

НПС - навколишнє природне середовище;

SWOT - аббревіатура, що походить від англійських слів strengths (сильні сторони), weaknesses (слабкі сторони), opportunities (можливості), threats (загрози);

НС - надзвичайна ситуація.

ВСТУП

Актуальність теми. Аналіз сучасних методів зниження негативного впливу підприємств харчової промисловості на НС, дозволяє визначити комплекс природоохоронних заходів та вибрати серед них пріоритетні.

По перше слід розглядати заходи, які забезпечують нормативно- правове та фінансову реалізацію основних напрямів зменшення негативного впливу підприємств харчової промисловості на довкілля.

Серед методів управління реалізацією принципів сталого розвитку пріоритетним є впровадження системи екологічного менеджменту, яка спирається на виконання вимог стандарту ISO 14001:2015.

Основним стимулом до вдосконалення систем екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості є вихід на європейський ринок. Розвиток відносин істотно полегшується при наявності у підприємства сертифікованої системи екологічного менеджменту.

Наукові дослідження по впровадженню СЕМ висвітлені в працях Л.Ф.Кожушко, Л.І. Максимів, В.О. Онищенко, Н.С. Андрусак, П.І. Скрипчук, О.А. Потай, І.А. Брижань, В.Л. Чевганова і багатьох інших. Проте окремі питання потребують детальнішого опрацювання.

Недостатньо розроблені питання впровадження та подальше вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості. Потребує негайного вирішення проблема запровадження екологічного моніторингу, екологічного оподаткування та страхування.

Об'єкт дослідження - науково-методологічні засади систем екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості.

Предмет дослідження - запровадження інноваційних елементів в системі екологічного менеджменту підприємствами харчової промисловості.

Мета дослідження - запровадження науково-методичних підходів до формування системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості.

Для досягнення поставленої мети слід виконати наступні задачі:

- 1) дослідити основні засади запровадження СЕМ;
- 2) дослідити міжнародні стандарти в галузі СЕМ, а саме серію ISO 14000;
- 3) провести аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості;
- 4) провести літературний та патентний огляд інформації з оцінки екологічних ризиків;
- 5) провести розрахунок еколого-економічних ризиків;
- 6) розробити вдосконалену СЕМ із врахуванням ризико-орієнтованих підходів оцінки екологічної безпеки підприємств харчової промисловості.

Новизною являється вдосконалення СЕМ за рахунок використання ризико-орієнтованих підходів оцінки екологічної безпеки підприємств харчової промисловості України.

1 ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1.1 Система екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості

Підприємства харчової промисловості чинять суттєвий вплив на навколишнє середовище, збільшується енерго та ресурсоемність виробництва продукції, також зростає кількість відходів.

Одним з ефективних методів впливу на екологічну ситуацію підприємств галузі є екологічний менеджмент. Впровадження системи екологічного менеджменту (СЕМ) стає першочерговим завданням, адже міжнародні стандарти серії ISO 14000 допомагають зменшити негативний вплив на довкілля [1].

Застосування СЕМ для покращення екологічної безпеки організацій набуває особливої актуальності в країнах з перехідною економікою, в яких значний дефіцит бюджету зводить до мінімуму можливість державного фінансування програм екологічної політики підприємств. Питання екологізації виробництва і створення систем екологічного менеджменту стають особливо актуальними в умовах інтеграції економіки України до Європейського Союзу.

Вагомий внесок у дослідження теоретичних і практичних аспектів екологічного менеджменту внесли І.А. Брижань, Л. Ф. Кожушко, О. А. Потай, Л. І. Максимів, В.О. Онищенко, Н. С. Андрусак, П. І. Скрипчук, В.Я. Чевганова та багато інших. Проте загалом питання впровадження СЕМ на підприємствах харчової промисловості потребує детальнішого дослідження.

Екологічний менеджмент досліджує проблематику комплексного управління екологічною діяльністю на підприємствах і спрямований на вирішення екологічних питань (рис. 1.1) [3].

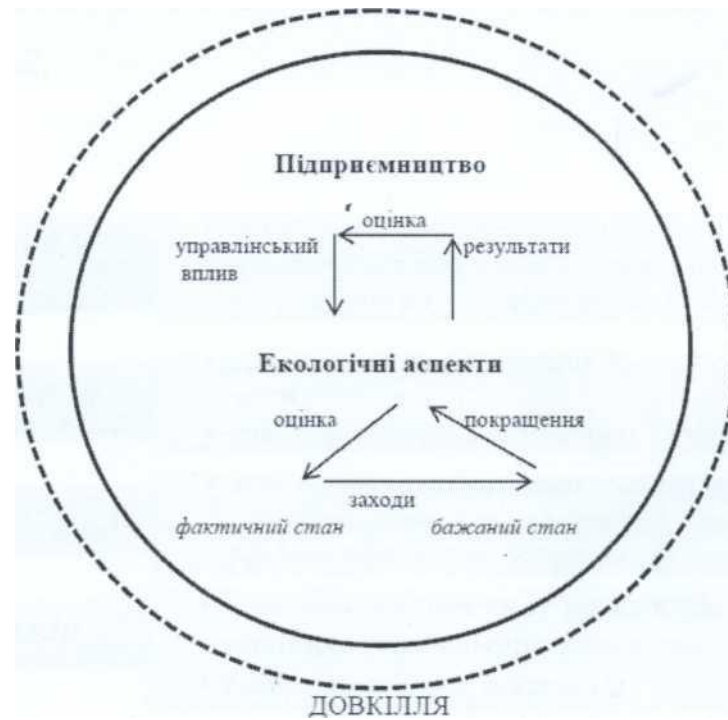


Рисунок 1.1 - Механізм управлінського впливу екологічного менеджменту [4]

Основні принципи й елементи системи екологічного менеджменту представлені на рис. 1.2.

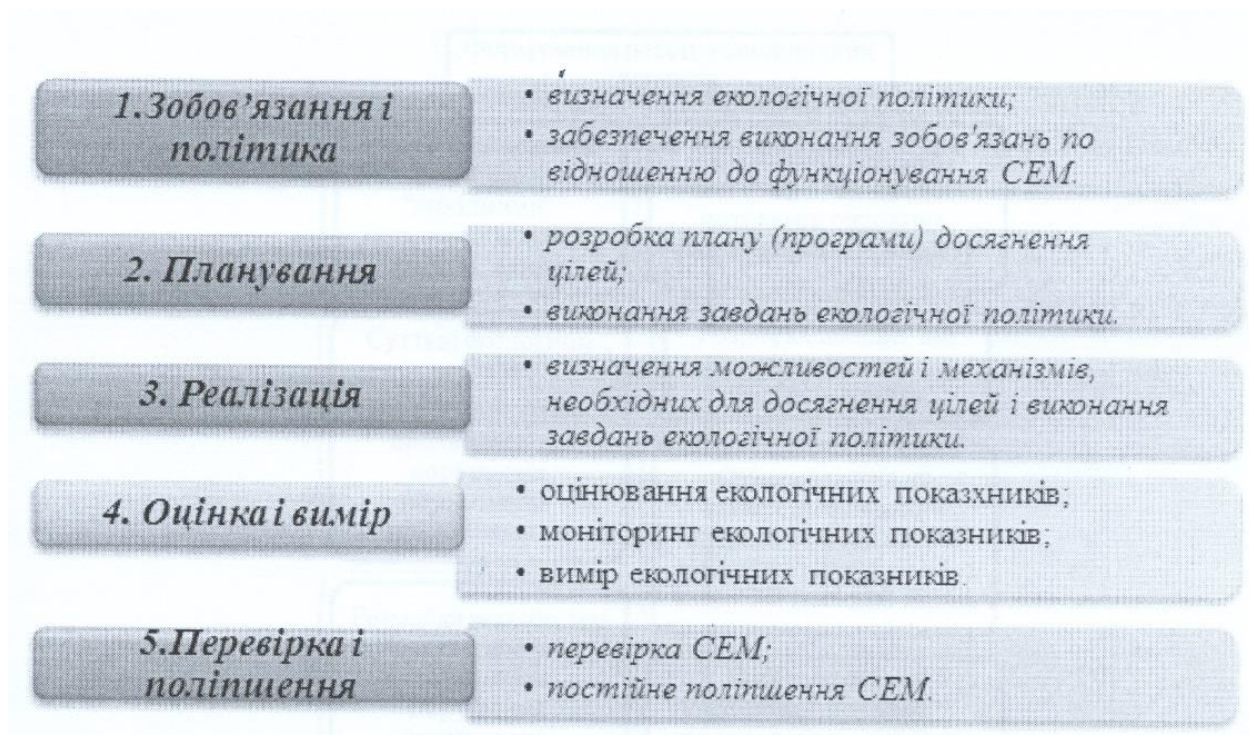


Рисунок 1.2 – Основні принципи й елементи СЕМ

Діагностика й дослідження (виявлення екологічних аспектів діяльності та визначення законодавчих природоохоронних вимог, що застосовуються до конкретного підприємства (рис. 1.3);

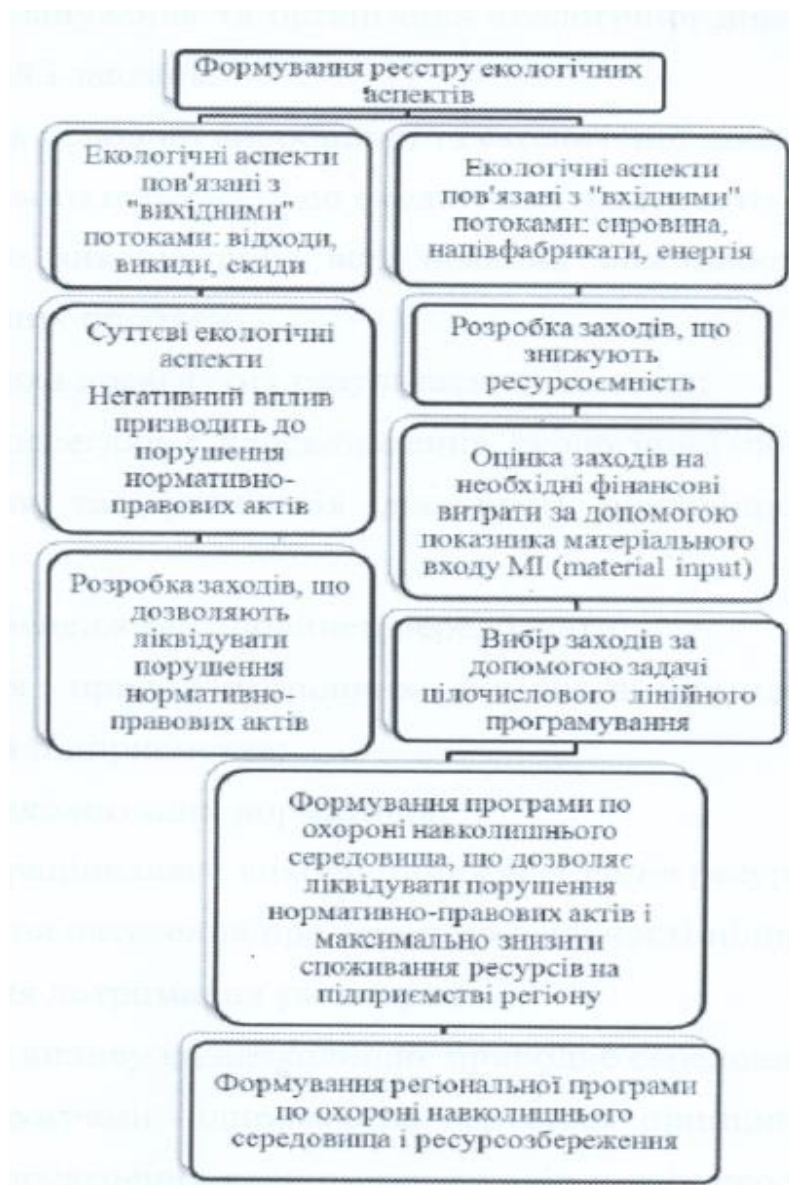


Рисунок 1.3 - Схема визначення суттєвих екологічних аспектів [3]

Модель системи екологічного менеджменту представлена на рис. 1.4.

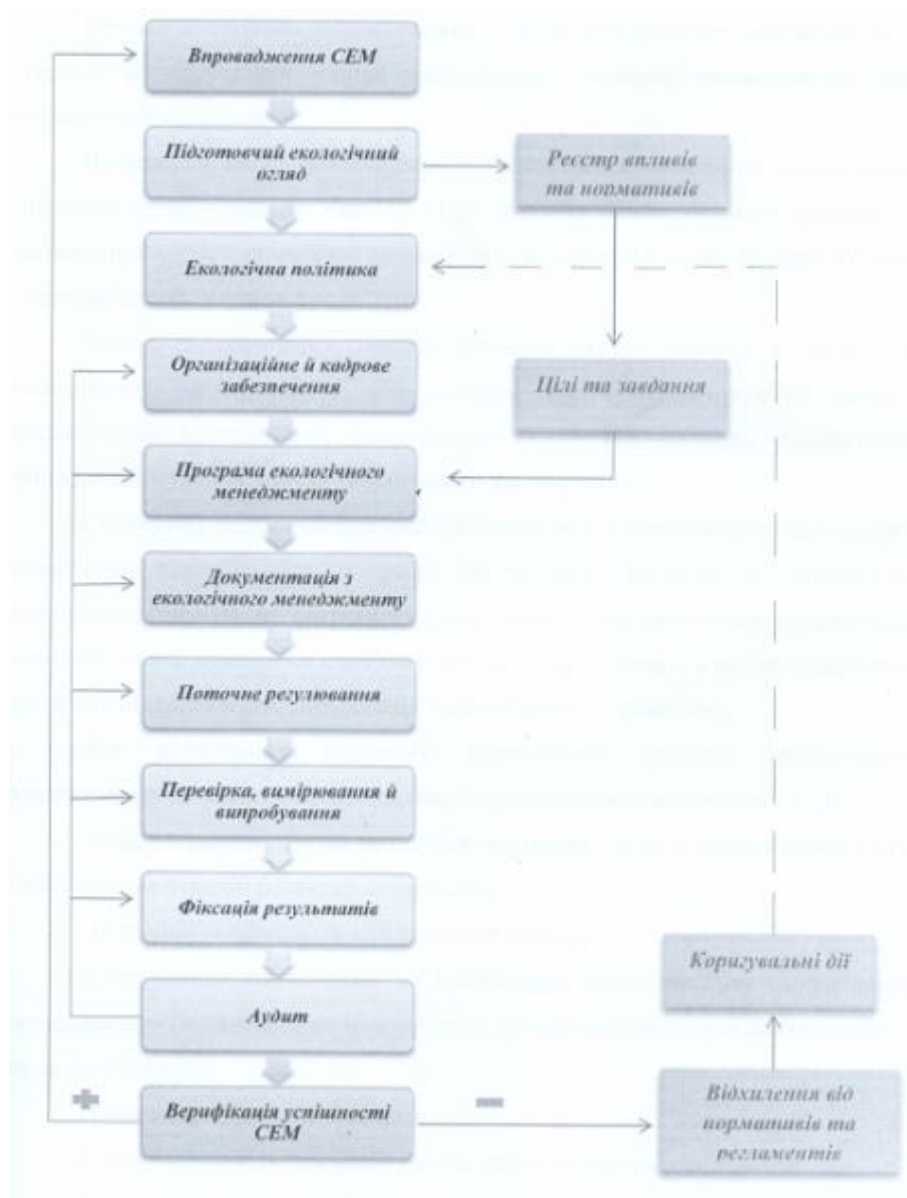


Рисунок 1.4 - Модель системи екологічного менеджменту підприємства харчової промисловості

Одна з проблем впровадження СЕМ в Україні є відсутність єдиної комплексної системи законодавства про екологічний менеджмент.

Впровадження СЕМ, крім безумовних переваг (рис. 1.5), накладає на компанію додаткові зобов'язання, пов'язані з підвищенням рівня контролю за екологічними показниками її економічної діяльності.



Рисунок 1.5 - Переваги впровадження екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості [6]

1.2 Стандарти серії ISO 14000

Стандарти серії ISO 14000, які встановлюють загальні критерії для оцінки відповідності систем управління навколишнім середовищем, були опубліковані ISO у вересні 1996 р. З тих пір напрацьована низка основних стандартів[2].

Перелік основних стандартів серії ISO 14000 наведений на рис. 1.6.

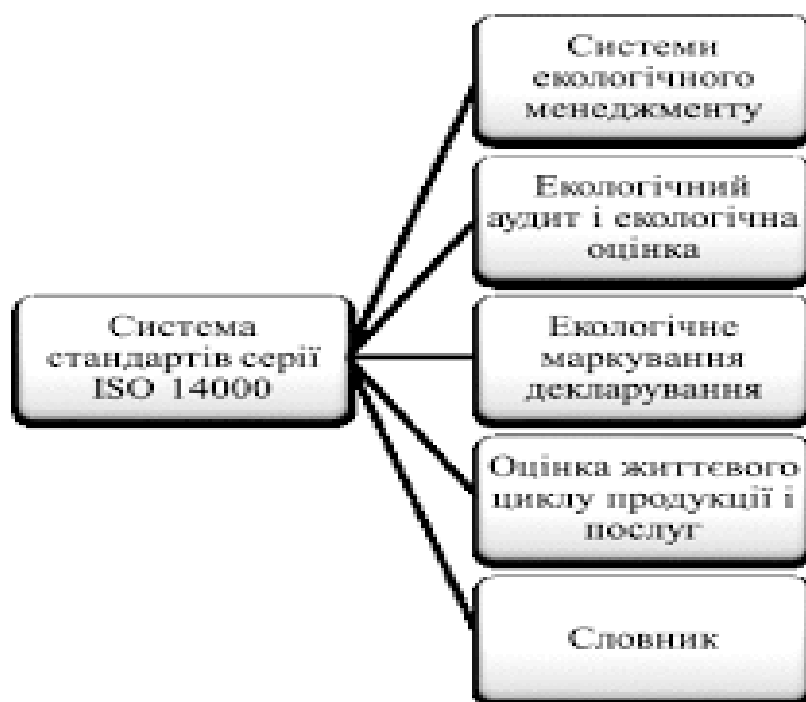


Рисунок 1.6 - Система стандартів серії ISO 14000

Стандарти ISO 14000 спрямовані на зменшення несприятливого впливу організації на навколишнє середовище на трьох рівнях:

1. Мікрорівні - через підвищення ефективності екологічного менеджменту.
2. Макрорівні - через підвищення якості екологічного менеджменту.
3. Міжнародному рівні - через покращення міжнародних зв'язків, що виникають в процесі зовнішньоекономічних зв'язків між підприємствами [6].

До складу стандартів ISO серії 14000 входять (додаток А):

1.3 Система екологічного управління за ISO 14001

Основні принципи стандарту ISO 14001 засновані на моделі Демінга – циклів, що повторюються, направлених на послідовне удосконалення системи в цілому. Дана модель символізує вимоги до поліпшення стану навколишнього середовища і передбачає постійне удосконалення. Цикл Демінга включає етапи [2]:

1. Plan - планування;

2. Do - виконання;
3. Check - перевірка;в
4. Act - вплив (коригувальна дія).

Модель екологічного менеджменту (рис. 1.7) є доведенням того, що створення і удосконалення системи екологічного менеджменту послідовно проходить декілька важливих етапів, кожен з яких вирішує певні завдання та характеризується результативністю.



Рисунок 1.7 — Модель системи екологічного керування згідно з ISO 14001 [6]

Коригування результатів може повторюватися багаторазово до моменту отримання задовільних результатів, після чого відбувається повне впровадження проекту (Act).

Відповідність між моделлю PDCA та загальною схемою, поданою в стандарті ISO 14001 представлено на рис. 1.8.

Аналітичний огляд міжнародного стандарту ISO 14001:2015 [2] засвідчив, що цей стандарт широко застосовуються організаціями всього світу. Стандарт встановлює базові вимоги до екологічного менеджменту та націлює організації

на ухвалення системного підходу до екологічного менеджменту з метою зробити свій вклад в «екологічний складник» сталого розвитку.

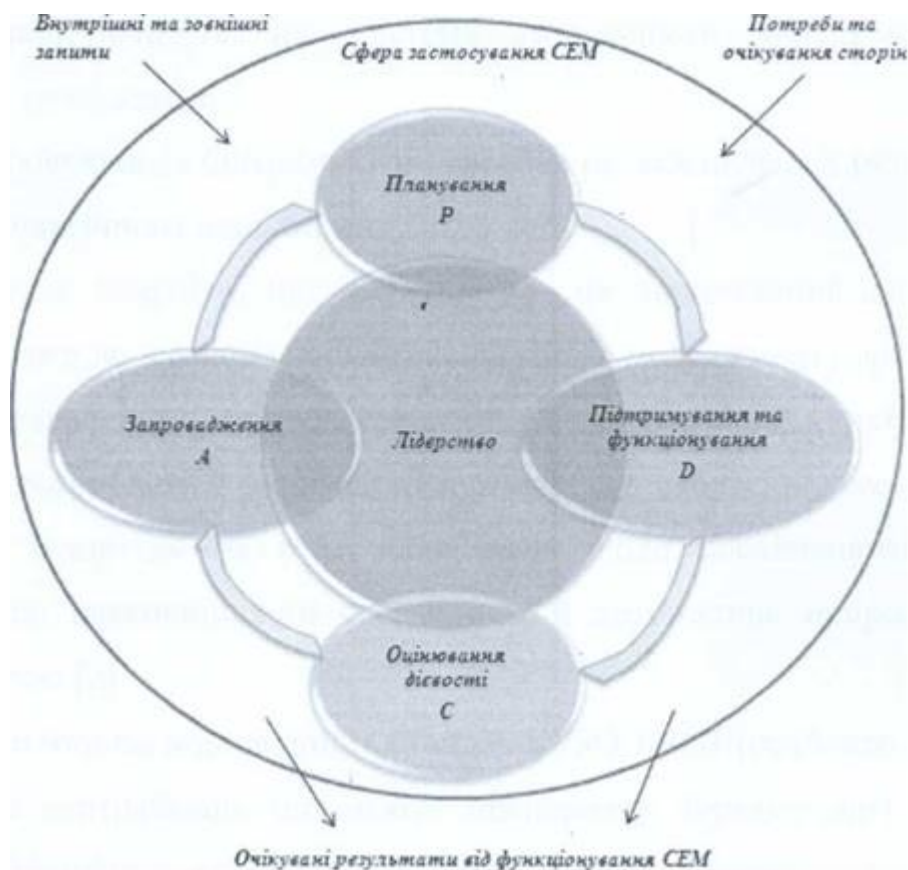


Рисунок 1.8 – Відповідність між моделлю PDCA та загальною схемою, поданою в стандарті ISO 14001 [2]

Найвище керівництво повинне демонструвати лідерство і зацікавленість щодо системи екологічного менеджменту:

- беручи на себе відповідальність за результативність системи екологічного менеджменту;
- гарантуючи, що екологічна політика і екологічні цілі встановлено та погоджено зі стратегічним напрямком розвитку і контекстом організації;
- гарантуючи, що вимоги системи екологічного менеджменту вбудовані в бізнес-процеси організації;

- гарантуючи, що ресурси, необхідні для системи екологічного менеджменту, доступні;
- інформуючи персонал про важливість результативного екологічного менеджменту і виконання вимог системи екологічного управління;
- гарантуючи те, що система екологічного менеджменту досягне очікуваних результатів;
- скеровуючи та підтримуючи персонал на забезпечення результативності системи екологічного менеджменту.

Таким чином, відповідність стандарту ISO 14001 вказує на те, що організація належним чином виконує свою діяльність.

Крім того, необхідно наголосити, що стандарт ISO 14001, який вимагає від організацій запобігати забрудненню й постійно покращувати свою діяльність, сприяє формуванню потреби сертифікованих організацій у впровадженні технічних і організаційних механізмів і методів ефективного управління екологічними аспектами, які знижують вплив на навколишнє середовище, що може здійснюватися за допомогою «ризик-орієнтованого» підходу в екологічному менеджменті.

Тому в даний час, процедура, крім встановлення екологічних цілей (планування), мусить ґрунтуватися не тільки на результатах оцінки відповідності компанії природоохоронному законодавству і виявленим істотним екологічним аспектам, а також на основі оцінки можливостей і загроз для підприємства.

Важливим доповненням нової версії стандарту ISO 14001 версії 2015 року є реалізація системи екологічного менеджменту через так званий «процесний підхід». Відправною точкою реалізації процесного підходу в екологічному менеджменті може стати об'єднання вимог різних пунктів стандарту ISO 14001 в єдині процеси, що ґрунтуються на прийнятих організацією в екологічній політиці принципах (зобов'язаннях) із застосуванням методології поліпшення циклу Демінга[3].

Переваги та недоліки впровадження СЕМ та сертифікація відповідно до ISO 14001:2015 представлені в табл. 1.1

Таблиця 1.1 - Переваги та недоліки впровадження СЕМ та сертифікація відповідно до ISO 14001:2015

Переваги	Недоліки
Впровадження інновацій	Значні капіталовкладення
Покращення іміджу підприємства в галузі виконання природоохоронних вимог	Гнучкість стандартів та їх добровільний характер впровадження
Зниження екологічного податку, інших природоохоронних платежів, уникнення штрафів та стягнень	Створення сприятливих умов для «експорту забруднення»
Економія енергії, ресурсів та виробничих витрат, запровадження замкнутого циклу	Відсутність якісних вимог до об'ємів викидів, скидів, концентрації забруднюючих речовин і т. д.
Захист від юридичної відповідальності	
Підвищення ринкової вартості підприємства та конкурентоспроможності	
Вихід на міжнародні ринки	
Зменшення витрат на утилізацію відходів	
Впровадження ресурсозберігаючих технологій	
Підготовка та залучення більш кваліфікованого персоналу	
Підвищення якості продукції та приваблення нових споживачів	
Покращення відносин із стейкхолдерами	
Зниження ризику виникнення аварійних ситуацій	

Аналізуючи нову редакцію стандарту ISO 14001, необхідно розглянути особливості процедури її реалізації, що вимагає деяких пояснень. Так необхідно буде пройти всім компаніям, які мають сертифіковані системи менеджменту з дати офіційного його опублікування. На це дається деякий час так званого

перехідного періоду для реалізації вимог нової версії стандарту, який на цей час був збільшений з півтора до трьох років через велику кількість нововведень.

Таким чином, такі організації матимуть достатній запас часу, орієнтовно до 2020 року (залежно від індивідуальних термінів дії сертифікатів) для планомірного ознайомлення з новими вимогами і впровадження їх в практику роботи компанії.

Новий стандарт ISO 14001:2015 базується на Annex SL - нова структура високого рівня (HLS), яка приносить загальну основу для всіх стандартів системи управління. Це допомагає підтримувати узгодженість, вирівнювання різних стандартів системи управління.

Основними змінами в пропонованому стандарті, є:

- акцент на лідерство;
- основна увага на управлінні ризиками;
- акцент на вимір і зміну цілей;
- зв'язок і інформування;
- менше розпорядчих вимог;
- підвищена увага точки зору життєвого циклу.

Висновки до розділу 1

Для впровадження системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості необхідно:

- вдосконалити екологічне законодавство;
- реформувати екологічне оподаткування;
- активізувати екологічну освіту та екологічне виховання;
- формувати сучасне екологічне мислення;
- готувати фахівців, які б володіли сучасними методами й технологіями екологічного менеджменту.

2. Сертифікація за ISO 14001 дає змогу підприємствам харчової промисловості:

- вийти продукції на міжнародні ринки;
- покращити імідж компанії в області виконання природоохоронних вимог, в тому числі природоохоронного законодавства;
- знизити екологічні платежі (екологічний податок за викиди шкідливих речовин, скиди стічних вод, розміщення відходів) та штрафні санкції;
- економити енергію та ресурси за рахунок більш ефективного управління ними;
- збільшити оціночну вартість основних фондів підприємства;
- вийти на ринок «зеленої» продукції;
- вдосконалити систему управління підприємством;
- збільшити інтерес у залученні висококваліфікованої робочої сили.

2 АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

2.1 Характеристика викидів в атмосферне повітря, що виникають в процесі функціонування підприємств харчової промисловості

Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості має здійснюватися з метою встановлення граничних норм впливу антропогенної діяльності, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечує раціональне використання і відновлення природних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності.

Екологічний ризик - оцінка на всіх рівнях (від місцевого до глобального) ймовірності появи негативних змін у НПС, викликаних антропогенним чи іншим впливом [17].

ПАТ «Охтирський пивоварний завод» складається з наступних структурних підрозділів:

- варильний цех;
- цех ферментації;
- цех розливу [14].

Для забезпечення безперебійного виготовлення пива та безалкогольних напоїв на підприємстві існують наступні допоміжні виробництва:

- котельня;
- хімічна лабораторія;
- холодильна станція ;
- механічна дільниця.

Розглянемо детальніше кожне джерело викидів.

Цех розливу №1 (джерело №1)

Після реконструкції встановлюється лінія розливу пива в пляшки, продуктивність 25000 пляшок на годину.

Лінія обладнана автоматами по вийманню і вкладанню пляшок в ящики, пляшкомийною машиною, розливу - закупорювальним блоком, тунельним пастеризатором, етикетувальною машиною.

Для миття пляшок використовується 2% робочий розчин лугу, який готується в 2-х резервуарах.

При роботі пляшкомийних машин виділяються пари лугу (натрію гідроксид) в кількості 0,4г/тис. пляшок.

Таким чином викиди лугу від ліній розливу складають:

- максимально разові: $t=0,4 \cdot 25/3600=0,0027$ г/с;
- валові викиди при продуктивності 110000 пляшок:

$$M=0,4 \cdot 110000 \cdot 10^{-6}=0,044 \text{ г/рік.}$$

Варильний цех, дробильне відділення (джерело №2)

Солод і несолоджені зерноприпаси передбачено поставляти на завод згідно з даними замовника цистернами - самоскидами. Зерноприпаси вивантажують в завальну яму і норією передаються в металеві силоси, розташовані поряд з дробильним відділенням [14].

Із силосів зерноприпаси за допомогою механічного транспорту передаються в дробильне відділення, де проходять зважування на електронних терезах, від них відбираються камені на спеціальних машинах. Далі зерноприпаси очищуються від пилу і легких домішок на сепараторах і системою механічного транспорту передаються на подрібнення. Перед передачею зерноприпасів на дробарки відділяються металеві домішки за допомогою магнітних сепараторів..

Для подрібнення солоду передбачається солододробарка мокрого помелу. Отриманий затор перекачується в заторні котли варильного цеху.

Для подрібнення не солоджених матеріалів передбачається дробарка сухого помелу. Подрібненні не солоджені матеріали накопичуються в бункері і передаються в заторний котел за допомогою шнеку.

Все устаткування від якого виділяється пил, обладнане аспіраційним комплектним обладнанням фірми «Ziemann» , на яких встановлюються фільтри з ефективністю 99%.

Аспіраційна система №1 (джерело №3)

Аспіраційною системою №1 обслуговується таке обладнання:

1. Засипна гарнітура (вбетоновані рамки, перекидні клапани, колосникова решітка).
2. Розвантажувальний лотковий ланцюговий транспортер.
3. Лотковий ланцюговий транспортер.
4. Постійний решітчастий магніт.
5. Норія, $q = 40$ т/год.
6. Електронні ваги в бункері, $q = 40$ т/год.
7. Ємність над вагами та після вагів.
8. Норія, $q = 40$ т/год.
9. Шлюзовий дозатор, $q = 40$ т/год.
10. Лотковий ланцюговий транспортер, $q = 40$ т/год.
11. Силос для карамельного солоду.
12. Силос для пшеничного солоду.
13. Силос ячмінного солоду.
14. Завантажувальна воронка для матеріалів в мішках.
15. Постійний решітчастий магніт, $q = 5$ т/год.
16. Шлюзовий дозатор, $q = 5$ т/год.
17. Лотковий ланцюговий транспортер, $q = 5$ т/год.

Кількість повітря, що відсмоктується від обладнання і викидається в атмосферу - $12000 \text{ м}^3/\text{год}$, час роботи системи – 2 год/добу, 634 год/рік.

Кількість зернового пилу, що відсмоктується від обладнання - $15,264 \text{ кг/год}$, $30,52 \text{ кг/добу}$, $9,677 \text{ т/рік}$.

Аспіраційна система №2 (джерело №4)

Аспіраційною системою №2 обслуговується таке обладнання:

1. Розвантажувальна воронка бункера, бшт.

2. Лотковий ланцюговий транспортер, $q = 12$ т/год.
3. Норія, $q = 12$ т/год.
4. Лотковий ланцюговий транспортер, $q = 12$ т/год.
5. Розвантажувальний клапан.
6. Сито з аспірацією.
7. Каміннявідділювач, $q = 12$ т/год.
8. Електронні ваги для висипки.
9. Ємність над вагами та після вагів.
10. Норія, $q = 12$ т/год.
11. Лотковий ланцюговий транспортер, $q = 5$ т/год.
12. Постійний решітчастий магніт, $q = 12$ т/год [14].

Кількість повітря, що відсмоктується від обладнання і викидається в атмосферу - $5000 \text{ м}^3/\text{год}$, час роботи системи - $6,4$ год/добу, 2028 год/рік.

Кількість зернового пилу, що відсмоктується від обладнання - $29,604 \text{ кг/год}$, $189,466 \text{ кг/добу}$, $60,061 \text{ т/рік}$.

Аспіраційна система №3 (джерело №5)

Аспіраційною системою №3 (пневмотранспорт для транспортування зернового пилу) обслуговується таке обладнання:

1. Шнековий транспортер, $Q = 1$ т/год.
2. Ємність для пилу.
3. Шнековий транспортер, $Q = 1$ т/год.
4. Шнековий транспортер, $Q = 1$ т/год.
5. Бункер для пилу.
6. Конвеєр гвинтовий для пилу.

Кількість повітря, що транспортує зерновий пил – $414 \text{ м}^3/\text{год}$, час роботи системи - $5,0$ год/добу, 1585 год/рік.

Кількість зернового пилу, що відсмоктується від обладнання – 3 кг/год , 15 кг/добу , $4,755 \text{ т/рік}$.

Котельня (джерело №6)

Для відведення димових газів і розсіювання шкідливих викидів в атмосферу передбачається установка індивідуальних металевих димових труб висотою $H = 30$ м, $d = 0,8$ м з установкою конфузора $ДУ = 0,6$ м для котла паропроодуктивності 23 т пари на годину. Поверхня димових труб ізолюється по всій висоті до конфузора. Техніко-економічні показники котельні наведені в табл. 2.1.

Відповідно з паспортними даними на палиник марки Dreizler M 10001.2 питомі викиди забруднюючих речовин складають:

- азоту оксиди - 113 мг/м^3 ;
- вуглецю оксид - $12,5 \text{ мг/м}^3$.

Таблиця 2.1 -Техніко-економічні показники котельні

№	Найменування параметрів	Одиниця виміру	Димогарний жаротрубний котел типу ZFR-1E 23000
1	Номінальна паропроодуктивність	кг/год	23000
2	Теплова потужність	кВт	15791
3	Річна кількість годин використання встановленої теплової потужності	год	1829
4	Витрати палива (згідно контракту)	$\text{нм}^3/\text{год}$ $\text{тис.нм}^3/\text{рік}$	1680 3072,8
5	Потужність палиника	кВт	8243 - 2шт
6	Об'єм відхідних димових газів	$\text{м}^3/\text{год}$	17717
7	Температура димових газів	$^{\circ}\text{C}$	152
8	ККД котла не менше	%	94,1

Згідно розрахунків питомий вихід продуктів згорання на 1 нм^3 природного газу при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha = 1$; $T = 0^{\circ}\text{C}$, $P = 760$ мм. рт. ст. становить $V_{\text{пит}}^{\text{нг}} = 10,751 \text{ нм}^3/\text{нм}^3$.

Об'єм продуктів згорання при нормальних умовах і $\alpha=1$ при максимальному навантаженні становить:

$$V_{\text{гн}}^{\text{г}} = B \cdot V_{\text{гн}}^{\text{г}} = 1680 \cdot 10,751 = 18061,7 \text{ м}^3/\text{год} = 5,017 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Таким чином, максимально-разові викиди від димової труби становлять:

$$M^{\text{м-р}}_{\text{CO}} = 0,001 \cdot C_{\text{CO}} \cdot V_{\text{гн}}^{\text{г}} = 0,001 \cdot 12,5 \cdot 5,017 = 0,0627125 \text{ г/с}$$

$$M^{\text{м-р}}_{\text{NOx}} = 0,001 C_{\text{NOx}} \cdot V_{\text{гн}}^{\text{г}} = 0,001 \cdot 113 \cdot 5,017 = 0,56692 \text{ г/с}$$

Лабораторія розміщується на 4-му поверсі адміністративно-побутового корпусу. Лабораторія виконує поточний контроль виробництва, проводить аналізи якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції та контроль забруднення навколишнього середовища. До складу лабораторії входять:

1. Аналітична лабораторія.
2. Мікробіологічна лабораторія з боксом.
3. Лабораторія контролю довкілля.
4. Вагова, мийна, препаратрна , кабінет зав. Лабораторією.

В приміщені лабораторії спостерігаються викиди парів кислот та розчинників, які використовуються та зберігаються у витяжній шафі.

Аналітична лабораторія (джерело №7)

Максимально разові викиди [15]:

1. Кислота азотна - 0,0005 г/с.
2. Водень хлористий - 0, 000132 г/с.
3. Кислота сірчана - 0,000267 г/с.
4. Натрію гідроксид- 0,0000131 г/с.
5. Кислота оцтова - 0, 000192 г/с.
6. Спирт етиловий - 0,00167г/с.
7. Ацетон - 0,000637г/с.

Валові викиди:

1. Кислота азотна - $0,0005 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,009792 \text{ т/рік}.$
2. Водень хлористий - $0,000132 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0025851 \text{ т/рік}.$
3. Кислота сірчана - $0,000267 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0052289 \text{ т/рік}.$
4. Натрію гідроксид - $0,0000131 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,00025655 \text{ т/рік}.$

5. Кислота оцтова — $0,000192 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0037601$ т/рік.
6. Спирт етиловий - $0,00167 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,03270528$ т/рік.
7. Ацетон - $0,000637 \cdot 5440 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,012475$ т/рік.

Лабораторія контролю довкілля (джерело № 8)

Максимально разові викиди:

1. Кислота азотна - $0,0000167$ г/с.
2. Водень хлористий - $0,0000361$ г/с.
3. Кислота сірчана - $0,00000139$ г/с.
4. Натрію гідроксид - $0,00000194$ г/с.
5. Аміак - $0,000444$ г/с.
6. Кислота оцтова - $0,0000878$ г/с.
7. Спирт етиловий - $0,000176$ г/с.
8. Ацетон - $0,000367$ г/с.

Валові викиди:

1. Кислота азотна - $0,00001672720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,000164$ т/рік.
2. Водень хлористий - $0,0000361 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,00035349$ т/рік.
3. Кислота сірчана - $0,00000139 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0000136$ т/рік.
4. Натрію гідроксид - $0,00000194 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,000019$ т/рік.
5. Аміак - $0,000444 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0043085$ т/рік.
6. Кислота оцтова - $0,0000878 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,00067009$ т/рік.
7. Спирт етиловий - $0,000176 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,0017234$ т/рік.
8. Ацетон - $0,000367 \cdot 2720 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,003594$ т/рік.

Для транспортування штучних вантажів прийнято безперервний механічний транспортер, електронавантажувачі, візки з підйомними вилами, ліфти. Зарядна станція електронавантажувачів розміщується в існуючому складі готової продукції, побудованому з легких металевих конструкцій [14]. Зарядна станція складається з таких відділень:

1. Зарядна.
2. Електролітна.
3. Автотранспорт.

Викиди шкідливих речовин від акумуляторів при виконанні основних технологічних процесів обслуговування та зарядки акумуляторних батарей складаються, в основному, з парів сірчаної кислоти, що утворюються при пригодовуванні свіжого електроліту, заміни в акумуляторах відпрацьованого електроліту, а також при зарядці акумуляторів.

Зарядна (джерело №8)

Для переміщення вантажів на підприємстві використовують 25 електронавантажувачів, які працюють за допомогою кислотних акумуляторних батарей ємністю 560 А год. З них 15 працює вдень, 10 - вночі. Зарядка батарей здійснюється протягом 8 годин, одночасно заряджається 15 навантажувачів.

Розраховуємо маси викидів шкідливих речовин в т/рік, через питомі викиди парів сірчаної кислоти в мг на ампер-годину зарядки за формулою [16]:

$$M_{H_2SO_4} = q \cdot (i_1 \cdot Q_1 + i_2 \cdot Q_2 + \dots + i_n \cdot Q_n) \cdot 10^{-9}, \quad (2.1)$$

де, q - питоме виділення парів сірчаної кислоти, для свинцевих стартерних акумуляторів (прийнято експериментальне значення, $q=0,001$ г/А- год);

i_n - кількість акумуляторних батарей n -го типу, заряджених за рік, одиниць;

Q - номінальна ємність акумуляторної батареї, А-год.

Максимально разові викиди :

$$m_{H_2SO_4} = (0,001 \cdot 560 \cdot 15) / 3600 = 0,00233 \text{ г/с};$$

Валові викиди:

$$M_{H_2SO_4} = 0,001 \cdot 560 \cdot 25 \cdot 8 \cdot 340 \cdot 10^{-6} = 0,03808 \text{ т/рік};$$

Електролітна (джерело №9)

В приміщенні електролітної встановлено 2 ванни для електролітів, площа дзеркала - по 0,655 м². Одна для відпрацьованого електроліту, друга – для приготування.

Питомі викиди парів сірчаної кислоти складають 0,69·10⁻⁴ г/с м² дзеркала ванни.

Максимально разові викиди:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,69 \cdot 10^{-4} \text{ г/с м}^2 \cdot 0,655 \text{ м}^2 \cdot 2 = 0,00009177 \text{ г/с};$$

Валові викиди:

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,00009177 \text{ г/с} \cdot 8 \cdot 238 \cdot 3600 \cdot 10^{-6} = 0,000629 \text{ т/рік.}$$

Автотранспорт

Для доставки сировини і вивезення готової продукції на ПАТ «Охтирський пивоварний завод» використовується вантажний автотранспорт.

Всього протягом доби завантажується і розвантажується машин:

цех розливу №1 - 55 автомобілів, 8 точок завантаження-розвантаження;

цех розливу №2 - 18 автомобілів, 4 точки завантаження-розвантаження.

Крім того біля прохідної організовано дві відкриті стоянки для автомобілів.

Цех розливу №1 (джерело №10)

Для відправлення продукції відповідно з розрахунками потрібно 55 автомобілів, 8 - точок розвантаження - завантаження, час розвантаження з завантаження машин 10 год.

Одночасно обробляється 8 великогабаритних автомобілів. Максимально - разові викиди від автомобілів з працюючими двигунами на території стоянки визначені за умови, що на стоянку за годину заїжджають-виїжджають 8 автомобілів. При цьому виходячи з найгірших умов, приймаємо що час маневрування та запуск на стоянці - 2 хвилини, прогрів 4 хв., пробіг кожного автомобіля не більше 5 метрів:

$$G_{\text{CO}} = [(8,18 \cdot 2 + 9,3 \cdot 0,05) \cdot 8] / 3600 = 0,0373888 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{CH}} = [(1,1 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,05) \cdot 8] / 3600 = 0,0050888 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{NOx}} = [(2,02 + 3,5 \cdot 0,05) \cdot 8] / 3600 = 0,0092778 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{сажа}} = [(0,35 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,05) \cdot 8] / 3600 = 0,0016 \text{ г/с.}$$

Для визначення валових викидів від автомобілів з працюючими двигунами розраховуємо кількість забруднюючих речовин від одного автомобіля при заїзді-виїзді на стоянку:

Зима:

$$M_{CO}=8,18 \cdot 2+9,3 \cdot 0,05= 16,825 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{CH}=1,1 \cdot 2+1,8 \cdot 0,05= 2,29 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{NOx} = 2,0 \cdot 2+3,5 \cdot 0,05= 4,175 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{сажа}=0,35 \cdot 2+0,4 \cdot 0,05= 0,72 \text{ г/автомоб.}$$

Літо:

$$M_{CO}=2,9 \cdot 2+7,5 \cdot 0,05= 6,175 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{CH}=0,4 \cdot 2+1,1 \cdot 0,05= 0,855 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{NOx} = 1,0 \cdot 2+4,5 \cdot 0,05= 2,225 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{сажа} = 0,04 \cdot 2+0,3 \cdot 0,05= 0,095 \text{ г/автомоб.}$$

За добу завантажується і розвантажується 55 автомобілів.

$$M_{CO}= (16,825+6,175) \cdot 55 \cdot 182 \cdot 10^{-6}=0,23023 \text{ т/рік};$$

$$M_{CH}= (2,29+0,855) \cdot 55 \cdot 182 \cdot 10^{-6}= 0,314806 \text{ т/рік};$$

$$M_{NOx} = (4,175+2,225) \cdot 55 \cdot 182 \cdot 10^{-6}= 0,064064 \text{ т/рік};$$

$$M_{сажа} = (0,72+0,095) \cdot 55 \cdot 182 \cdot 10^{-6}= 0,00815815 \text{ т/рік}.$$

Цех розливу №2 (джерело №11)

Для відправлення продукції відповідно з розрахунками потрібно 18 автомобілів, 4 - точок розвантаження-завантаження, час розвантаження з завантаження машин 10 год.

Одночасно обробляється 4 великогабаритних автомобілів. Максимально-разові викиди від автомобілів з працюючими двигунами на території стоянки визначені за умови, що на стоянку за годину заїжджають-виїжджають 4 автомобілів. При цьому виходячи з найгірших умов, приймаємо що час маневрування та запуск на стоянці - 2 хвилини, прогрів 4 хв., пробіг кожного автомобіля не більше 5 метрів:

$$G_{CO}=[(8,18 \cdot 2+9,3 \cdot 0,05) \cdot 4]/3600=0,0186944 \text{ г/с};$$

$$G_{CH}=[(1,1 \cdot 2+1,8 \cdot 0,05) \cdot 4]/3600=0,0025444 \text{ г/с};$$

$$G_{NOx}=[(2,0 \cdot 2+3,5 \cdot 0,05) \cdot 4]/3600=0,0046389 \text{ г/с};$$

$$G_{сажа}=[(0,35 \cdot 2+0,4 \cdot 0,05) \cdot 4]/3600=0,0008 \text{ г/с}.$$

За добу завантажується і розвантажується 18 автомобілів.

$$M_{\text{co}} = (16,825 + 6,175) \cdot 18 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,075348 \text{ т/рік};$$

$$M_{\text{CH}} = (2,29 + 0,855) \cdot 18 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,01030274 \text{ т/рік};$$

$$M_{\text{NOx}} = (4,175 + 2,225) \cdot 18 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,0209664 \text{ т/рік};$$

$$M_{\text{сажа}} = (0,72 + 0,095) \cdot 18 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,00266994 \text{ т/рік}.$$

Відкриті стоянки (джерело №12)

Стоянка на території підприємства розрахована на 7 легкових автомобілів. Максимально-разові викиди від автомобілів з працюючими двигунами на території стоянки визначені за умови, що на стоянку за годину заїжджають-виїжджають 7 автомобілів. При цьому, виходячи з найгірших умов, приймаємо, що маневрування та запуск на стоянці - 2 хв., прогрів - 4 хв. Пробіг кожного автомобіля на території стоянки не більше 5 м:

$$G_{\text{co}} = (21,3 \cdot 0,005 + 4,5 \cdot 2 + 9,1 \cdot 4) \cdot 7 / 60 \cdot 60 = 0,088485 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{CH}} = (2,5 \cdot 0,005 + 0,4 \cdot 2 + 1,0 \cdot 4) \cdot 7 / 60 \cdot 60 = 0,0093576 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{NOx}} = (0,3 \cdot 0,005 + 0,05 \cdot 2 + 0,1 \cdot 4) \cdot 7 / 60 \cdot 60 = 0,0009751 \text{ г/с}.$$

Для визначення валових викидів від автомобілів з працюючими двигунами розраховуємо кількість забруднюючих речовин від одного автомобіля при заїзді-виїзді на стоянку:

Зима:

$$M_{\text{co}} = 21,3 \cdot 0,005 + 4,5 \cdot 2 + 9,1 \cdot 4 = 45,5065 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{\text{CH}} = 2,5 \cdot 0,005 + 0,4 \cdot 2 + 1,0 \cdot 4 = 4,8125 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{\text{NOx}} = 0,3 \cdot 0,005 + 0,05 \cdot 2 + 0,1 \cdot 4 = 0,5015 \text{ г/автомоб.};$$

Літо:

$$M_{\text{co}} = 17 \cdot 0,005 + 4,5 \cdot 2 + 5,0 \cdot 0,5 = 11,585 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{\text{CH}} = 1,7 \cdot 0,005 + 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,5 = 1,0085 \text{ г/автомоб.};$$

$$M_{\text{NOx}} = 0,4 \cdot 0,005 + 0,05 \cdot 2 + 0,05 \cdot 0,5 = 0,53 \text{ г/автомоб.}$$

Обіговість автомобілів на автостоянці в середньому не перевищуватиме 2 (за день близько 14 автомобілів).

$$M_{\text{co}} = (45,5065 + 11,585) \cdot 14 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,145469 \text{ т/рік.};$$

$$M_{\text{CH}} = (4,8125 + 1,0085) \cdot 14 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,0148319 \text{ т/рік.};$$

$$M_{\text{NOx}} = (0,5015 + 0,53) \cdot 14 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,00262834 \text{ т/рік}.$$

Джерело №13. Стоянка біля КПП підприємства розрахована на 15 легкових автомобілів [14]. Максимально - разові викиди від автомобілів з працюючими двигунами на території стоянки визначені за умови, що на стоянку за годину заїжджають-виїжджають 6 автомобілів. При цьому, виходячи з найгірших умов, приймаємо, що маневрування та запуск на стоянці – 2 хв., прогрів – 4 хв.

Пробіг кожного автомобіля на території стоянки не більше 5 м:

$$G_{CO} = (21,3 \cdot 0,005 + 4,5 \cdot 2 + 9,1 \cdot 4) \cdot 15/60 \cdot 60 = 0,18961 \text{ г/с};$$

$$G_{CH} = (2,5 \cdot 0,005 + 0,42 + 1,0 \cdot 4) \cdot 15/60 \cdot 60 = 0,0200525 \text{ г/с};$$

$$G_{NOx} = (0,3 \cdot 0,005 + 0,05 \cdot 2 + 0,1 \cdot 4) \cdot 15/60 \cdot 60 = 0,0020895 \text{ г/с}.$$

Обіговість автомобілів на автостоянці в середньому не перевищуватиме 2 (за день близько 30 автомобілів) :

$$M_{CO} = (45,5065 + 11,585) \cdot 30 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,3117195 \text{ т/рік};$$

$$M_{CH} = (4,8125 + 1,0085) \cdot 30 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,03178275 \text{ т/рік};$$

$$M_{NOx} = (0,5015 + 0,53) \cdot 30 \cdot 182 \cdot 10^{-6} = 0,0056322 \text{ т/рік}.$$

В табл. 2.2 представлено характеристику викидів основних забруднюючих речовин корпорації «Оболонь» з 2012 по 2017 рік [15]. На рис. 2.1 відображено динаміку зменшення кількості викидів.

Таблиця 2.2 - Викиди в атмосферу корпорації «Оболонь», т

<i>Роки</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<i>Показник</i>						
Сполуки азоту, т	29,95	29,6	24,04	17,3	18,6	12,0
Зерновий пил, т	12,6	11,3	9,9	9,5	10,79	7,2
Оксид вуглецю, т	0,42	0,51	0,45	0,76	0,64	0,6
Викиди в атмосферу, т	42,97	41,41	34,39	27,56	30,03	19,8



Рисунок 2.1 - Викиди в атмосферу корпорації «Оболонь»

Аналізуючи табл. 2.2 та рис. 2.1 варто відмітити, що основними забруднюючими речовинами є оксид вуглецю, зерновий пил та сполуки азоту, також спостерігається динаміка зменшення їх кількості по роках.

2.2 Характеристика скидів у водні об'єкти від підприємства харчової промисловості

Одна з проблем екології пивоварної промисловості є проблема води. Завод потребує велику кількість води, причому в нашому випадку вода використовується безпосередньо на технологію [14].

Велика кількість стічних вод утворюється на стадії миття та замочування ячменя, промивки дріжджів, миття виробничих ємностей, трубопроводів, тари, а також при скиданні останніх промивних вод варильного цеху. Стічні води пивоварного виробництва містять хлориди, сульфати, залізо, нітрати, нітроти, завислі речовини, сухий залишок, в них також знаходяться частки землі та зерна [15]. Найбільш забрудненими є стоки, що утворюються при митті та замочуванні зерна, від відпрацьованого хмелю та миття відпрацьованих дріжджів.

В табл. 2.3 представлено вміст забруднюючих речовин в стічних водах, що скидаються безпосередньо у річку.

Таблиця 2.3 - Вміст забруднюючих речовин у стічних водах

Назва ЗР	Факт. конц. мг/л	Факт, скид г/год	ГДК мг/л
БСК ₅	1200	123756	3,0...6,0
хлориди	150	15469,5	350
сульфати	340	35064,2	500
нітрати	3,82	393,96	45
нітрити	1,81	186,67	3,3
завислі речовини	321	33104,7	30
залізо	3,6	371,27	0,05
сухий залишок	1450	149538,5	1000

Аналіз табл. 2.3 показує, що основними забруднюючими речовинами у стічних водах, концентрації яких значно перевищують значення ГДК є БСК₅, хлориди, завислі речовини та залізо.

На рис. 2.2 представлено скид стічних вод корпорації «Оболонь» з 2015 по 2017 рік [15].



Рисунок 2.2 – Стічні води корпорації «Оболонь»

Незважаючи на існування різноманітних технологій утилізації відходів пивоварної промисловості, стічні води скидаються у відстійники, а потім у річку. Тому пошук альтернативних засобів утилізації та ефективного очищення таких стічних вод є актуальним.

2.3 Характеристика забруднення ґрунтів

Для захисту ґрунтів від забруднення, проїзди та майданчики на території заводу асфальтобетонів з бетонним бортовим каменем. Дощові забрудненні стоки з території збираються і мережами надходять у колодязь - розподільник, звідки скидаються у міську каналізацію [14].

У районі ПАТ «Охтирський пивоварний завод» немає земель природоохоронного, природно - заповідного, оздоровчого і історико-культурного призначення, на території яких існують додаткові обмеження природокористування.

Таким чином вплив підприємства на земельні ресурси та ґрунти відсутній.

2.4 Використання сировини і природних ресурсів у циклах виробництва підприємств харчової промисловості

Еколого-економічна оцінка умов природного середовища визначається як оцінка конкретних природних ресурсів і екологічних послуг. Більш раціонально повинні використовуватися такі ресурси, як земля, вода, природні матеріали, паливо і енергія.

В процесі експлуатації пивоварні використовуються природний газ, вода, пара та електроенергія.

Динаміка показників використання ресурсів корпорації «Оболонь» представлена в табл. 2.4 [15].

Таблиця 2.4 - Динаміка показників використання ресурсів корпорації «Оболонь»

<i>Показник</i>	<i>Од. виміру</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<i>Природний газ</i>	тис.м ³	30328	27003	26826	23708	18544	15414
<i>Вода</i>	тис.м ³	3978	3718	3781	3241	2633	2274
<i>Пара</i>	Гкал	217273	202638	201094	179902	149650	117989
<i>Електроенергія</i>	ГДж	318204	297914	309046	275832	195397	164130

З табл. 2.4 видно, що для технологічного процесу потрібно велика кількість води, природного газу та електроенергії, тому пошук інноваційних заходів є досить актуальним.

2.5 Характеристика відходів, що утворюються в процесі функціонування підприємств харчової промисловості

Пивоварна промисловість є достатньо матеріалоємною галуззю і, як наслідок, джерелом значної кількості відходів. Основними відходами є пивна дробина, зернові відходи та дріжджі.

Пивна дробина являє собою залишок після відділення рідкої фази (пивного сусла) у процесі фільтрації затору. Вологість дробини по закінченню циклу пивного виробництва складає 70...80 %. У результаті на смітниках накопичується величезна кількість зазначених відходів, які загнивають, виділяючи до атмосфери отруйні речовини. Хімічні продукти розпаду, поступово проникаючи до ґрунту, отруюють ґрунтові води, землі стають -непридатними до господарського використання на десятки років [17].

Водночас пивна дробина - це натуральний, екологічно чистий продукт з високим вмістом протеїну (в 2-3 рази більшим, ніж в ячмені). З неї можна виробляти біогаз, екологічне добриво, електроенергію, застосовувати при виготовленні хліба, макаронних і ковбасних виробів. Виробництво біогазу дозволить забезпечити підприємство власним газом і крім цього - виробляти

високоякісні біодобрива, і як наслідок нейтралізувати негативний вплив зовнішнього енергетичного середовища на діяльність підприємства.

Питоме утворення відходів представлене на рис. 2.3, а розподіл відходів залежно від переробки - в табл. 2.5. [15].



Рисунок 2.3 - Питоме утворення відходів корпорації «Оболонь», т/тис. дал

Таблиця 2.5 - Розподіл відходів залежно від переробки

Відходи, т	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Власна переробка і повторне використання, т	169200	170300	156592,3	134614	129839	83860
Утилізація відходів, т	7700	6602	5720	5950	4040	2600
Переробка сторонніми організаціями, т	2800	2600	3168,6	2464	2534	1840

Висновки до розділу 2

1. Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості проводився за наступними екологічними аспектами:

- викиди в атмосферу;
- скиди стічних вод;
- забруднення ґрунту;
- використання сировини і природних ресурсів;
- утворення відходів.

2. Викиди в атмосферу представлені трьома основними забруднюючими речовинами (оксид вуглецю, зерновий пил, сполуки азоту). Аналізуючи вихідні дані, прослідковуємо динаміку зменшення кількості викидів.

3. Обсяг стічної води, яку скидає підприємство складає 2131 м³/добу. Вода забруднена завислими речовинами, органікою, хлоридами, сульфатами, нітратами, нітритами, залізом, сухим залишком, що значно перевищують нормативні показники.

4. Головним напрямком захисту водного середовища та зменшення кількості використаної води в промисловості є перехід підприємств до роботи за схемою замкнутого циклу водопостачання, коли підприємство після очищення власних стічних вод повторно використовує їх у технологічному циклі, що призведе до економічного ефекту за рахунок економії води на 54 %.

5. Пивоварна промисловість є достатньо матеріалоємною і ресурсоємною галуззю і, як наслідок, джерелом значної кількості відходів, які можуть бути цінними вторинними ресурсами. Основними відходами є пивна дробина, з якої можна виробляти біогаз, екологічне добриво, електроенергію, застосовувати при виготовленні хліба, макаронних і ковбасних виробів.

3 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

3.1 Моделювання ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості

Аналізуючи небезпечність та умови виникнення аварії виконується тільки для тих небезпечних ситуацій, що пов'язані з недотриманням умов безпечної експлуатації об'єкта. Дані для аналізу представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані для аналізу безпеки

Процес формування безпеки	Небезпечний чи шкідливий фактор	Частота появи небезпечної події	Можливі масштаби ураження людини за територією об'єкта	Можливі масштаби ураження ґрунтів, га	Можливі масштаби ураження водних екосистем	Можливі масштаби ураження водойм, га
Аварія	Скид неочищених стічних вод разом із відходами	1 раз за 20 років	Відсутні смертельні випадки	Забруднено 5 га	Забруднено 10 км річки	Забруднено підземні води S=2 га

В розрахунку використовуємо частоту прояви небезпечної події та можливі масштаби ураження людини за територією об'єкта [26].

$$R_i = \frac{n}{N_i} = \frac{1}{20000 \times 20} = 0,0000025 = 2,5 \times 10^{-6} - \text{прийнятий рівень ризику}$$

для життя людини.

Постійні чи тимчасові збитки ґрунту площею понад 5 га, включаючи сільськогосподарські угіддя. Для нашого випадку можливі масштаби ураження ґрунтів складають 5га - граничний, але прийнятний рівень.

Значні чи довгострокові збитки прісноводним середовищам існування, у тому числі понад 10км ріки чи каналу; понад 1га озера чи ставка, понад 2га берегової лінії відкритого моря. Для нашого випадку можливі масштаби ураження водним екосистемам - забруднено 10км річки - неприйнятний рівень, тобто має місце значний чи довгостроковий ризик збитку для прісноводного середовища.

Значні чи довгострокові збитки водному об'єкту, поверхневим водоймам площею понад 1га, підземним водам. Для нашого випадку можливі масштаби ураження підземним водам – 2 га - неприйнятний рівень, тобто присутні ризики значних чи довгострокових збитків підземним водам.

Розглянувши детально всі випадки та провівши розрахунки, можна відмітити:

1. Частота появи аварії (1 раз за 20 років) - прийнятний рівень.
2. Можливі масштаби ураження людини за сзз (0 смертельних випадків)— прийнятний рівень.
3. Можливі масштаби ураження ґрунтів (5 га) — граничний рівень.
4. Можливі масштаби ураження водним екосистемам (10 км річки) - неприйнятний рівень.
5. Можливі масштаби ураження підземним водам — 2га — неприйнятний рівень.
6. Ризик для життя людини прийнятний, оскільки не перевищує допустиму норму індивідуального ризику.

Отже, функціонування такого об'єкту прийнятне, але необхідно впроваджувати заходи щодо підвищення екологічної безпеки, модернізувати обладнання.

Моделювання ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості є досить важливим для моніторингу та прогнозування функціонування підприємства.

Тому виникла необхідність застосування методів і засобів, що дозволяють оптимальним чином організувати експеримент.

Побудуємо емпіричну залежність зміни динаміки показників виникнення ситуацій на підприємствах харчової промисловості по роках. Вихідні дані наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Зміна кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру на підприємствах харчової промисловості по рокам

х, роки	2013	2014	2015	2016	2017
у,к-ть аварійних ситуацій	120	75	74	63	56

Побудуємо поліном Лагранжа за всіма, точками для більшої точності поліном 4-го степеня).

Базисні функції:

$$l_0(x) = \frac{(x-2014)(x-2015)(x-2016)(x-2017)}{(2013-2014)(2013-2015)(2013-2016)(2013-2017)} =$$

$$= \frac{x^4 - 8058x^3 + 2.4349 \cdot 10^7 x^2 - 3.2701 \cdot 10^{10} x + 1.6469 \cdot 10^{14}}{24};$$

$$l_1(x) = \frac{(x-2013)(x-2015)(x-2016)(x-2017)}{(2015-2013)(2015-2015)(2015-2016)(2015-2017)} =$$

$$= \frac{x^4 - 8057x^3 + 2.4343 \cdot 10^7 x^2 - 3.2689 \cdot 10^{10} x + 1.6461 \cdot 10^{14}}{-6};$$

$$l_2(x) = \frac{(x-2013)(x-2014)(x-2016)(x-2017)}{(2015-2013)(2015-2014)(2015-2016)(2015-2017)} =$$

$$= \frac{x^4 - 8056x^3 + 2.4337 \cdot 10^7 x^2 - 3.2677 \cdot 10^{10} x + 1.6453 \cdot 10^{13}}{4};$$

$$l_3(x) = \frac{(x-2013)(x-2014)(x-2015)(x-2017)}{(2016-2013)(2016-2014)(2016-2015)(2016-2017)} =$$

$$= \frac{x^4 - 8055x^3 + 2.4331 \cdot 10^7 x^2 - 3.2665 \cdot 10^{10} x + 1.6444 \cdot 10^{13}}{-6};$$

$$l_4(x) = \frac{(x-2013)(x-2014)(x-2015)(x-2016)}{(2017-2013)(2017-2014)(2017-2015)(2017-2016)} =$$

$$= \frac{x^4 - 8054x^3 + 2.4325 \cdot 10^7 x^2 - 3.2652 \cdot 10^{10} x + 1.6436 \cdot 10^{13}}{24};$$

Таким чином, запишемо поліном Лагранжа 4-го степеня:

$$P_4(x) = 2.8333x^4 - 2.2829 \times 10^4 x^3 + 6.8975 \times 10^7 x^2 - 9.2624 \times 10^{10} x + 4.6643 \times 10^{13}$$

Побудуємо графік залежності кількості аварійних ситуацій від часу для поліному Лагранжа 4-го степеня (рис. 3.1).

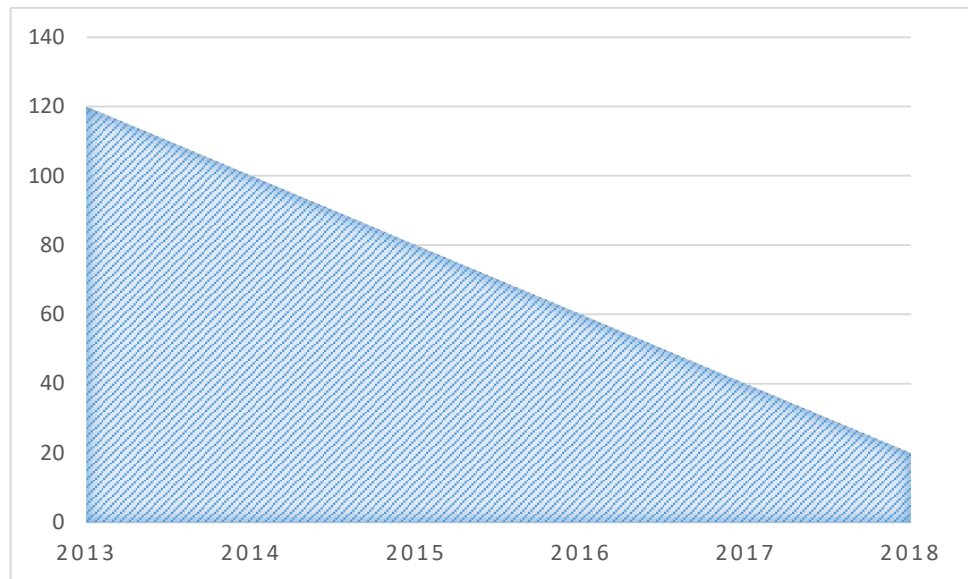


Рисунок 3.1 - Залежність кількості аварій від часу зображена за допомогою поліному Лагранжа 4-го степеня

Для більшої точності залежності розрахунки проведено за допомогою інтерполяції сплайнами. Експериментальні дані подано в табл. 3.2.

Відповідно до теорії кусково-кубічного інтерполювання проведено розрахунок для знаходження залежності за допомогою інтерполяції сплайнами (додаток В):

1. Визначено крок інтерполювання h :

$$h_1=h_2=h_3=h_4=1.$$

2. Знаходимо матрицю H :

$$H = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

3. Знаходимо матрицю γ , де:

$$\gamma_i = 6 \left[\frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - \frac{y_i - y_{i-1}}{h_{i-1}} \right], \forall i = \overline{2, n-1}.$$

$$\gamma_1 = \gamma_5 = 0$$

$$\gamma_2 = 6 \left[\frac{y_3 - y_2}{h_2} - \frac{y_2 - y_1}{h_1} \right] = 6 \left[\frac{74 - 75}{1} - \frac{75 - 120}{1} \right] = 264$$

$$\gamma_3 = 6 \left[\frac{y_4 - y_3}{h_3} - \frac{y_3 - y_2}{h_2} \right] = 6 \left[\frac{63 - 74}{1} - \frac{74 - 75}{1} \right] = -60$$

$$\gamma_4 = 6 \left[\frac{y_5 - y_4}{h_4} - \frac{y_4 - y_3}{h_3} \right] = 6 \left[\frac{56 - 63}{1} - \frac{63 - 74}{1} \right] = 24$$

4. Значення y_2'', y_3'', y_4'' визначаємо з наступної системи рівнянь:

$$H\bar{y} = \bar{\gamma}; \quad y_1'' = y_5'' = 0$$

$$\begin{cases} 4y_2'' + y_3'' = 264 \\ y_2'' + 4y_3'' + y_4'' = -60 \\ y_3'' + 4y_4'' = 24 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y_2'' = 75,4287 \\ y_3'' = -37,714 \\ y_4'' = 15,4287 \end{cases}$$

5. Знайдемо значення y_1', y_2', y_3', y_4' :

$$y_i' = \frac{y_{i+1} - y_i}{h_i} - y_{i+1}'' \frac{h_i}{6} - y_i'' \frac{h_i}{3}$$

$$y_1' = \frac{75 - 120}{1} - 75,4287 \frac{1}{6} = -57,5714$$

$$y_2' = \frac{74 - 75}{1} + 37,7148 \frac{1}{6} - 75,4287 \frac{1}{3} = -19,8571$$

$$y_3' = \frac{63 - 74}{1} - 15,4287 \frac{1}{6} - 37,7148 \frac{1}{3} = -0,9998$$

$$y_4' = \frac{56 - 63}{1} - 15,4287 \frac{1}{3} = -12,1429$$

6. Тоді для визначення $S(x)$ знайдемо $S_1(x), S_2(x), S_3(x), S_4(x)$:

$$S_i(x) = y_i + y_i'(x - x_i) + y_i'' \frac{(x - x_i)^2}{2} + (y_{i+1}'' - y_i'') \frac{(x - x_i)^3}{6h_i}, \quad \forall i = \overline{1, n-1}.$$

$$S_1(x) = 120 - 57,5714(x - 2013) + 75,4287 \frac{(x - 2014)^3}{6} =$$

$$= -57,5714x + 12,5714(x - 2013)^3 + 115953,657;$$

$$S_2(x) = 75 - 19,8571(x - 2014) + 75,4287 \frac{(x - 2014)^2}{2} - 113,1435 \frac{(x - 2013)^3}{6} =$$

$$= -19,8571x + 37,7143(x - 2014)^2 - 18,8571(x - 2014)^3 + 40047,3423$$

$$S_3(x) = 74 - 0,9998(x - 2015) - 37,7148 \frac{(x - 2015)^2}{2} + 53,1435 \frac{(x - 2015)^3}{6} =$$

$$= -0,9998x + 18,8574(x - 2014)^2 - 8,8572(x - 2014)^3 + 2087,5972$$

$$S_4(x) = 63 - 12,1429(x - 2016) + 15,4287 \frac{(x - 2015)^2}{2} - 15,4287 \frac{(x - 2016)^3}{6} =$$

$$= -12,1429x + 7,7143(x - 2014)^2 - 2,5714(x - 2014)^3 + 24530,9435$$

Таким чином:

$$S_1(x) = -57,5714x + 12,5714(x - 2013)^3 + 115953,657;$$

$$S_2(x) = -19,8571x + 37,7143(x - 2014)^2 - 18,8571(x - 2014)^3 + 40047,3423$$

$$S_3(x) = -0,9998x + 18,8574(x - 2014)^2 - 8,8572(x - 2014)^3 + 2087,5972$$

$$S_4(x) = -12,1429x + 7,7143(x - 2014)^2 - 2,5714(x - 2014)^3 + 24530,9435$$

$$\text{Для інтервалів} \begin{cases} 2013 \leq x_1 \leq 2014 \\ 2014 \leq x_1 \leq 2015 \\ 2015 \leq x_1 \leq 2016 \\ 2016 \leq x_1 \leq 2017 \end{cases} \quad \text{ВІДПОВІДНО}$$

Після знаходження сплайнів для відповідних інтервалів побудовано графіки отриманих функцій в одній системі координат (рис. 3.2,3.3).

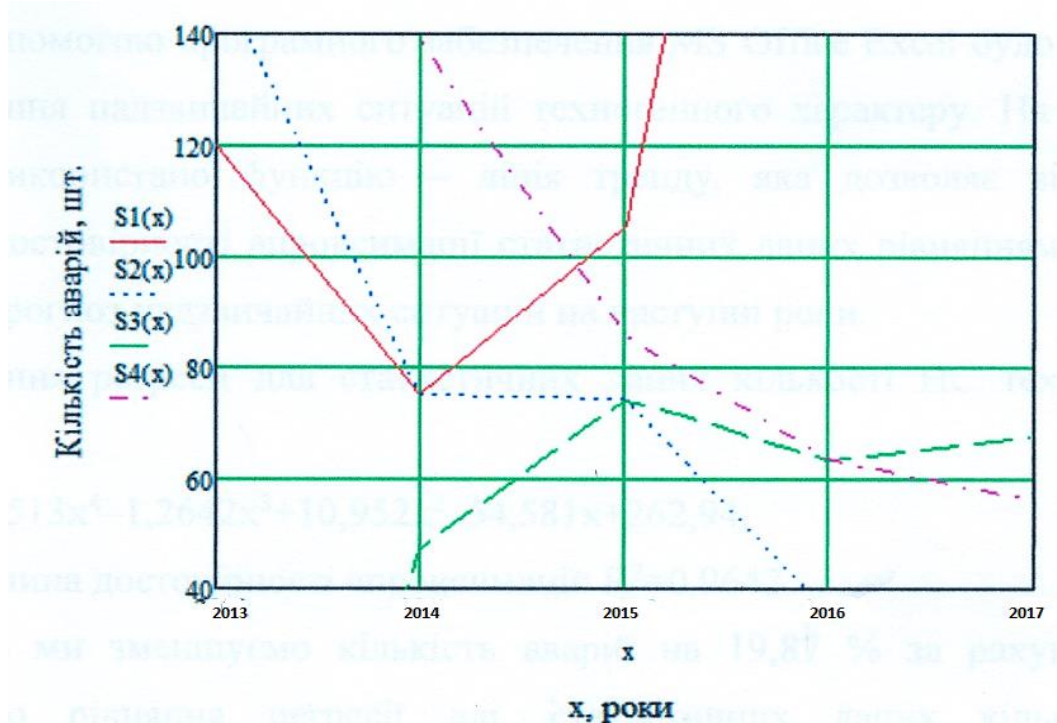


Рисунок 3.2 – Залежність кількості аварій від часу зображена за допомогою функцій сплайнів 3-го степеня

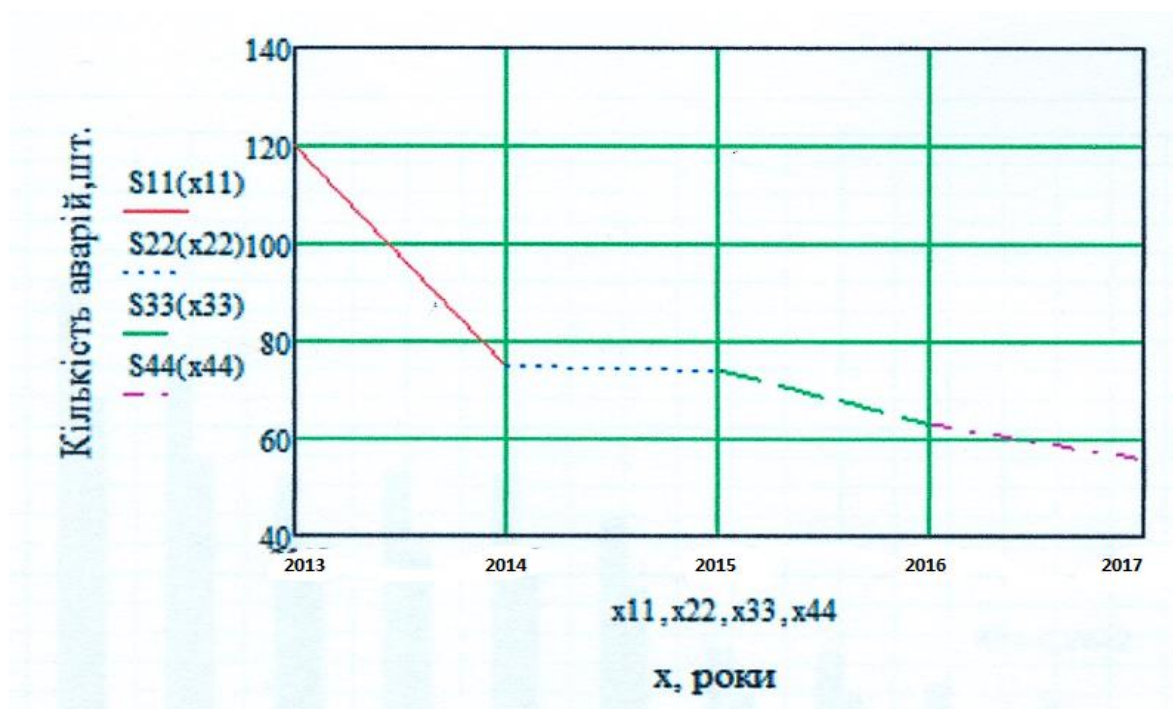


Рисунок 3.3 – Залежність кількості аварій від часу зображена за допомогою сплайнів 3-го степеня для заданого інтервалу

Побудовано емпіричну залежність кількості аварій від часу за допомогою кубічного сплайну. На основі даної залежності можливе прогнозування кількості надзвичайних ситуацій на підприємствах харчової промисловості.

За допомогою програмного забезпечення MS Office Excel було здійснено прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру. На діаграмах (рис.4.4) використано функцію - лінія тренду, яка дозволяє відобразити величину достовірності апроксимації статистичних даних рівнянням регресії і побачити прогноз надзвичайних ситуацій на наступні роки.

Рівняння регресії для статистичних даних кількості НС техногенного характеру:

$$y=0,0513x^4-1,2642x^3+10,952x^2-54,581x+262,94;$$

Величина достовірності апроксимації: $R^2=0,9642$.

Якщо ми зменшуємо кількість аварій на 19,87 % за рахунок теорії ризиків, то рівняння регресії для Статистичних даних кількості НС техногенного характеру матиме вигляд:

$$y=0,4448x^2 -18,115x+188,23$$

Величина достовірності апроксимації: $R^2 = 0,9603$

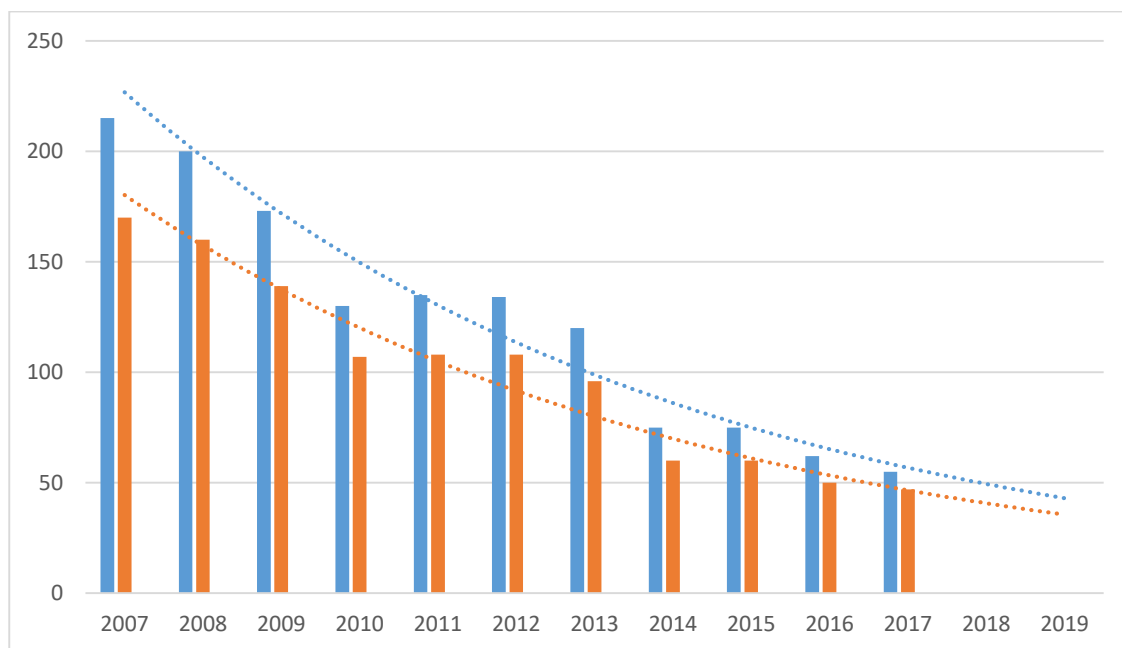


Рисунок 3.4 - Прогнозування виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості

Аналізуючи рис. 3.4, можна стверджувати, що ризик виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості без вдосконалення СЕМ значно вищий. Вдосконалення СЕМ дає змогу зменшити кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру приблизно на 20%. Також прослідковується тенденція до зниження кількостей аварійних ситуацій і в 2019 році їх вже може бути менше 50.

3.2 Аналіз ризику, що впливає на вартість впровадження інноваційних технологій на підприємствах харчової промисловості

Аналіз ризиків включає в себе нещасні випадки або механічні пошкодження. Занадто багато травм або пошкоджень знижують коефіцієнт потужності і зменшують доходи. Можливо звести до мінімуму ризик, але не вдається досягти нульового ризику. Якісно ризик може бути записаний у вигляді:

$$\text{Ризик} = \text{Частота} \times \text{Наслідок} \quad (3.1)$$

Так як, постійно підвищуються ціни на природний газ, на тлі політичної нестабільності послужили поштовхом для розвитку технологій отримання газу штучним шляхом з використання відходів різних виробництв[5].

Коли охолоджується двигун когенератора, в якому спалюється біогаз, утворюється тепло у вигляді гарячої води. Гарячу воду від БГУ використовують для обігріву приміщень.

Незалежне та гарантоване джерело. Ніяких відключень електроенергії вам не загрожує. З одного м³ біогазу можна виробити близько 2кВт електроенергії.

Користь від встановлення біогазової установки представлено на рис. 3.5.



Рисунок 3.5 - Користь від встановлення біогазової установки на підприємствах харчової промисловості

Найсучасніші біогазові установки все частіше оснащують модулями для очищення біогазу. У результаті кількох технологічних операцій вміст метану збільшується до 90%, побічні гази видаляються. Біогаз перетворився на стандартний природний газ, і його можна використовувати у побутових цілях.

Біосубстрат, після видалення з нього біогазу і обробки бактеріями, являє собою екологічно чисті, корисні рідкі добрива, позбавлені нітритів, хвороботворної мікрофлори.

Виділення біогазу з пивної дробини забезпечує енергетичну незалежність, виробництво електроенергії та теплової енергії з відходів виробництва.

Припустимо, первісна вартість капіталу - $C_{\text{cap}} = 750\,000$ євро включає в себе всі регулювання, пов'язані з ризиком. Початкова тривалість будівництва T_c - 3 місяці.

Біогазові установки являються будівельними об'єктами які складаються з герметичних реакторів, що оснащені комплексом систем: подачі сировини, підігріву, перемішування, каналізації, повітряної, газової та електричної (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Технічні характеристики біогазової установки на пивній дробині [27]

Характеристики	Розмірність	Значення				
Продуктивність	т/добу	100	200	300	400	500
Вихід біогазу	м ³ /добу	12000	24000	36000	48000	60000
Необхідна електрична потужність	кВт	35	70	90	100	120
Необхідна тепла потужність	кВт	50	100	150	200	250
Обслуговуючий персонал	к-сть чоловік	1	1	2	2	2
Площа	га	0,40	0,80	1,20	1,50	1,80

Нові регулювання часто відбуваються випадковим чином. Для простоти розрахунків припустимо, що вони виникають раз на рік. Кожне нове регулювання збільшує вартість на ΔC та тривалість на Δt .

Розрахуємо нову вартість будівництва біогазової установки, включаючи нові регулювання згідно до методики (додаток В):

$$C'_{cap} = C_{cap} + \frac{rT_c}{1-r\Delta t} (C_{hard} + k_1 C_{labor} \frac{\Delta t}{T_c}) \quad (3.2)$$

де, r - константа, яка приблизно дорівнює одиниці;

C_{hard} - додаткові витрати на устаткування;

C'_{cap} - додаткові витрати на працівників.

$$C'_{cap} = 750000 + \frac{3 \cdot 0,3}{1 - 3 \cdot 0,2} \left(10000 + 1 \cdot 20000 \frac{0,2}{0,3} \right) = 802499,9 \text{ євро}$$

Очікувана нова вартість будівництва з врахуванням ризиків представлено на рис. 3.6.

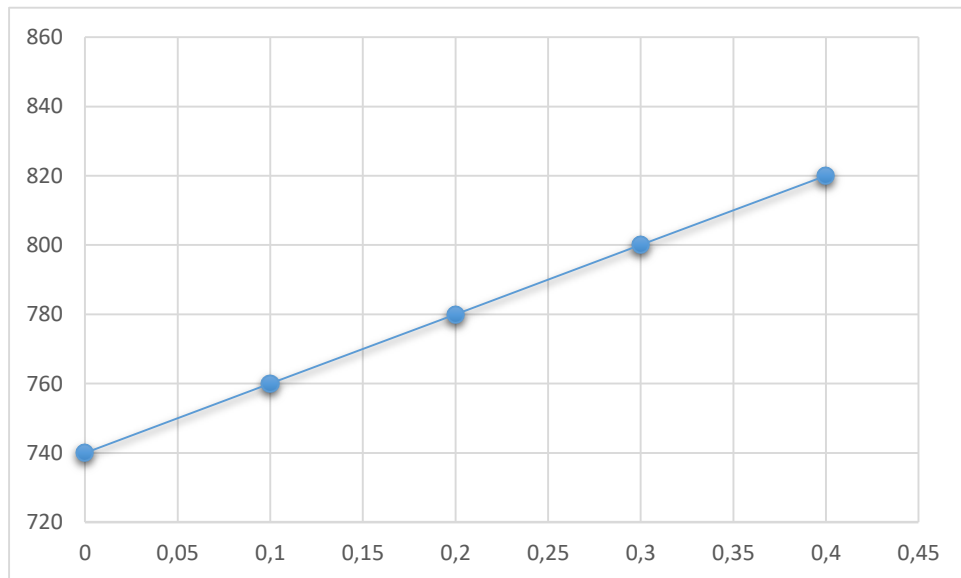


Рисунок 3.6 - Очікувана нова вартість будівництва з врахуванням ризиків

З рис. 3.6 видно, що очікувана нова вартість будівництва з врахуванням ризиків з часом буде лише зростати, тобто підприємству вигідніше якнайшвидше закінчити будівництво біогазової установки.

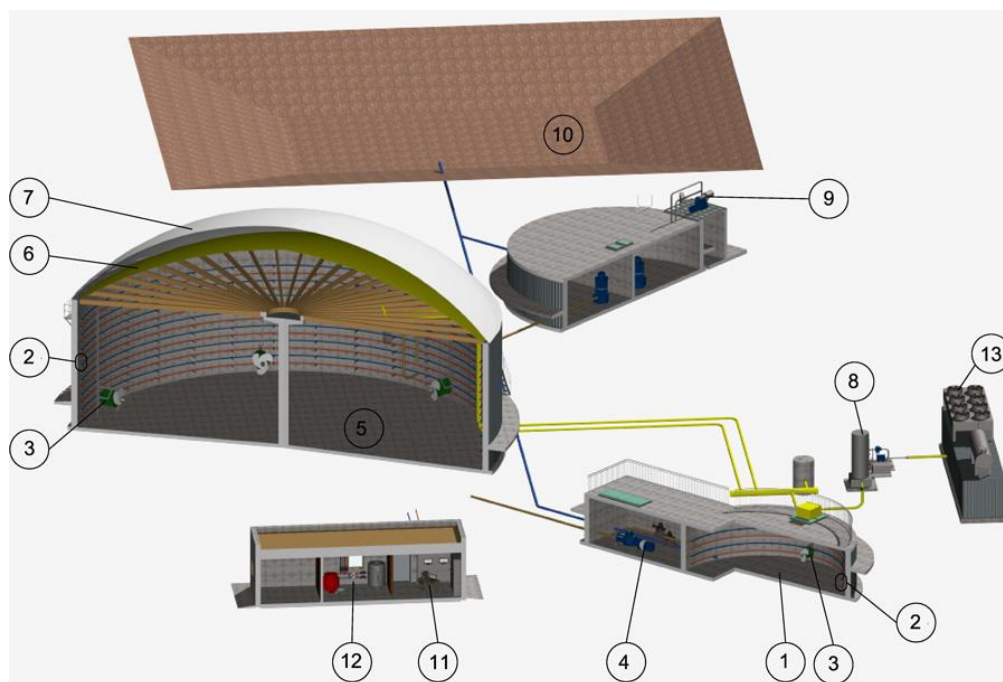
3.3 Економічний ефект від впровадження біогазової установки на підприємстві харчової промисловості

На прикладі корпорації «Оболонь» розрахуємо економічний ефект від впровадження біогазової установки на пивній дробині. Вихід біогазу з відходів пивоваріння представлено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Вихід біогазу з пивної дробини [29]

Субстрат	Суша речовина, %	Органічна суша речовина, %	Вихід біогазу, м ³ /т	Метан (CH ₄), %
Пивна дробина	26.0	95.2	140	59.1

Принцип роботи біогазової установки (рис. 3.7) передбачає максимальну автоматизацію та зведення до мінімуму витрат людської праці.



- 1 - приймальний резервуар; 2 - система обігрівання; 3 - механічні мішалки;
 4 — система подачі біомаси; 5-6 - ферментатори; 7 - купол; 8 - система газовідведення та газоподачі з системою відведення конденсату та сіркоочищення;
 9 - сепаратор; 10 - резервуар для зберігання рідких добрив; 11 - система автоматики, візуалізації процесів і управління; 12 - тепловий пункт; 13 - ко-генератор

Рисунок 3.7 - Схема біогазової установки [29]

Для управління необхідний 1 робітник, що буде моніторити роботу установки з диспетчерської. Необхідно також провести навчання для роботи з біогазовою установкою.

Об'єм утворення пивної дробини на корпорації «Оболонь» становить до 700 т на добу. Пропонується модель силового блоку на 60 кВт/год. Встановлення біогазової установки потребує значних капіталовкладень, а саме 750 000 євро.

Станом на 29.11.2017 офіційний курс гривні відносно євро складає 29,4963 грн/євро. Тобто капітальні інвестиції у національній валюті становлять 22125 тис. грн.

В цілому економіка біогазової установки складається із витратної частини та отриманого прибутку. Витрати на проект, пов'язані із будівництвом та обслуговуванням біогазової установки (табл. 4.5), а саме:

1. Капітальні витрати на будівництво (750 000 євро), пов'язані зі створенням системи підготовки, подачі біомаси в установку, будівництвом реактора із системами постійного обігріву, змішування та перекачки перебродженої маси, його утеплення та герметизація, встановлення системи автоматики та безпеки, що забезпечує автономне функціонування установки.
2. Амортизаційні витрати (45 000 євро/рік), які щороку відраховуються на амортизацію всього обладнання.
3. Витрати, пов'язані з обслуговуванням реактора (10 000 євро/рік): технічне обслуговування системи підготовки та подачі біомаси, системи постійного змішування.
4. Витрати, пов'язані із обслуговуванням теплоелектрогенератора (1 000 євро/рік): заміна фільтрів, контроль та заміна масла.
5. Витрати, пов'язані із виплатою заробітної плати 1 спеціаліста, який обслуговує установку (1500 євро/рік).

Таблиця 3.5 - Витрати на проект по впровадженню біогазової установки

Витрати	Сума, тис. грн
Капітальні витрати	22125

Продовження таблиці 3.5

Витрати	Сума, тис. грн
Амортизаційні витрати	1327,5
Обслуговування реактора	295
Обслуговування електрогенератора	29,5
Оплата праці персоналу	44
Всього витрати	23821

Цю суму можна взяти в кредит в європейській валюті на пільгових умовах за програмою енергоефективності ЄБРР у «Укрексімбанку» на 4 роки під 10 % річних, кредитна ставка - проста.

Кредит планується виплачувати рівновеликими частинами протягом 2018-2021 рр. у кінці кожного року. Дані про кредитні виплати за період 2018- 2021 рр. наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Кредитні виплати корпорації «Оболонь», тис. грн.

Показники	Роки				Разом
	20178	2019	2020	2021	
Тіло кредиту	5955,25	5955,25	5955,25	5955,25	23821
Відсотки по обслуговуванню кредиту (10% річних)	2382,1	2382,1	2382,1	2382,1	9528,4
Всього кредитних виплат	8337,35	8337,35	8337,35	8337,35	33349,4

Як видно з табл. 3.6, сумарні кредитні виплати за період 2018-2021рр. становитимуть 33349,4 тис. грн.

Інформація про прогнозовані обсяги виробництва продукції, обсяги відходів виробництва та потреби в природному газі на 2018-2021 рр. наведена в табл. 3.7.

Як видно з табл. 3.7, прогнозовані обсяги виробництва продукції корпорації «Оболонь» на 2017 - 2020 роки становлять 215800 тис. дал, прогнозовані обсяги пивної дробини — 561080 тонн, а потреба в природному газі - 43160 тис.м3.

Таблиця 3.7 - Прогнозовані обсяги виробництва продукції, пивної дробини та потреби в природному газі корпорації «Оболонь»

Показники	Од.вим.	Роки				Разом
		2017	2018	2019	2020	
Прогнозовані обсяги виробництва продукції	тис.дал	53800	53900	54000	54100	215800
Середній вихід пивної дробини з 1 тис. дал. продукції	тонн/ тис.дал	2,6	2,6	2,6	2,6	-
Прогнозовані обсяги пивної дробини	т	139880	140140	140400	140660	561080
Витрати газу на 1 тис. дал. продукції	тис.м ³ / тис.дал	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Прогнозована потреба в природному газі	тис.м ³	10760	10780	10800	10820	43160

Для того, щоб знати, чи задовольняє власне виробництво біогазу з пивної дробини потребу в природному газі на виробництво продукції, проведемо розрахунки, результати яких зведемо в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Співставлення потреби в природному газі і обсягів власного виробництва газу з пивної дробини

Показники	Од. вим.	Роки				Разом
		2009	2010	2011	2012	
Прогнозована потреба в природному газі	тис.м ³	10760	10780	10800	10820	43160
Прогнозовані обсяги пивної дробини	т	139880	140140	140400	140660	561080
Вихід газу з 1 т пивної дробини	тис.м ³ /т	0,1365	0,1365	0,1365	0,1365	-
Виробництво газу з пивної дробини	тис.м ³	19094	19129	19165	19200	76588
Нестача газу	тис.м ³	+8334	+8349	+8365	+8380	+33428

Як видно з табл. 3.8, корпорація «Оболонь» в повній мірі зможе сама себе забезпечити біогазом, який буде вироблений з власних відходів. Надлишок біогазу за 2017-2020 роки становитиме 33428 тис.м³ і доцільно буде продавати електроенергію, що виробляється з біогазу за «зеленим тарифом».

«Зелений тариф» зафіксовано в євро до 2030 року і розраховується шляхом множення базової ставки 0,05385 на відповідний коефіцієнт:

з 01.07.2015 - 2,3;

з 01.01.2020 -2,07;

з 01.01.2025 - 1,84 [30].

Для того щоб отримати «зелений тариф», необхідно пройти кілька етапів:

1. Оформлення документів для будівництва електростанції.
2. Підключення до мережі.
3. Отримання ліцензії виробника електроенергії.
4. Підтвердження «зеленого тарифу» в національній комісії регулювання електроенергії та комунальних послуг.
5. Підписання договору на продаж електроенергії з дп «енергоринок».

За допомогою програмного забезпечення MS Office Excel було здійснено прогнозування цін на природний газ за статистичними даними НАК Нафтогаз країни для промислових споживачів (додаток В).

На діаграмі (рис.3.8) використано функцію - лінія тренду, яка дозволяє відобразити величину достовірності апроксимації статистичних даних пізнанням регресії і побачити прогноз цін на природний газ для промислових споживачів на наступні роки.

Якщо ціна на природний газ змінюється з плином часу по закону розподілу, що задовольняє функції, то можна прослідкувати апроксимоване подальше її зростання на наступні роки до 2020 року: $y=22,091x^2+830,73x+2838,9$;

Відображення можливої ціни на природний газ на наступні роки наведено на рис. 3.8. Величина достовірності апроксимації: $R^2=0,83$.

Аналізуючи отриманий прогноз цін на природний газ на 2018-2020 роки (рис.4.8) можна побачити, що ціни будуть зростати до 12 000 грн/тис.м³ для промислових підприємств. Це пояснюється тим, що ціна на природний газ залежить від зовнішніх факторів, а саме від динаміки обмінного курсу та цін на світовому ринку.

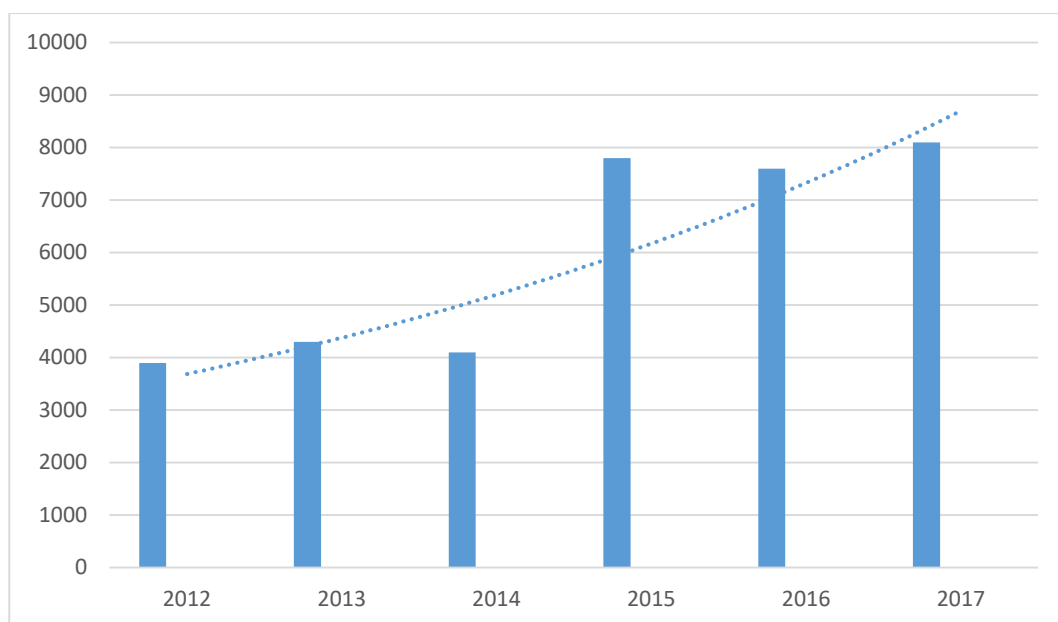


Рисунок 3.8 - Прогноз цін на природний газ

Прогнозовані ціни та вартість споживання газу корпорації «Оболонь» на 2017-2020 роки наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 - Прогнозовані ціни та вартість споживання газу корпорації «Оболонь»

Показники	Од. вим.	Роки				Разом
		2017	2018	2019	2020	
Прогнозована потреба в природному газі	тис.м ³	10760	10780	10800	10820	43160
Прогнозовані ціни на природний газ	тис.грн/тис.м ³	8,25	9,8	11,2	12,0	-
Прогнозовані витрати на газ	тис. грн .	88770	105644	120960	129840	445214

Як видно з табл. 3.9, прогнозовані витрати на природний газ корпорації «Оболонь» за період 2017-2020 рр. складатимуть 445214 тис. грн. В разі реалізації стратегічного рішення стосовно встановлення біогазової установки вищезазначені витрати перетворюються на доходи підприємства, оскільки є можливість повністю забезпечити себе біогазом власного виробництва.

Для спрощення розрахунків припустимо, що рідкі біодобрива будуть реалізовуватись за цінами, що покривають вартість власної пивної дробини.

Тоді для оцінки ефективності реалізації стратегічного рішення по встановленню біогазової установки зведемо доходи і витрати по роках в таблицю 3.10. Приймаємо дисконтну ставку на рівні 20%, що відповідає прогнозованому рівню інфляції.

Таблиця 3.10 - Термін окупності проекту по встановленню біогазової установки на корпорації «Оболонь»

Показники	Од. вим.	Роки				Разом
		2017	2018	2019	2020	
Доходи по проекту	тис.грн	88770	105644	120960	129840	445214
Витрати по проекту	тис.грн	8337,35	8337,35	8337,35	8337,35	33349,4
Ставка дисконтування	%	20	20	20	20	-
Дисконтний множник		0,833	0,694	0,579	0,482	-
Зведені доходи по проекту	тис.грн	73945,4	73316,9	70035,8	62582,9	279881
Зведені витрати по проекту	тис.грн	6945	5786,1	4827,3	4018,6	21577
Чистий прибуток	тис. грн	67000,4	67530,8	65208,5	58564,3	190773,5
Термін окупності	місяців					7

Прогнозовані доходи по проекту впровадження біогазової установки на корпорації «Оболонь» представлені на рис. 3.9.

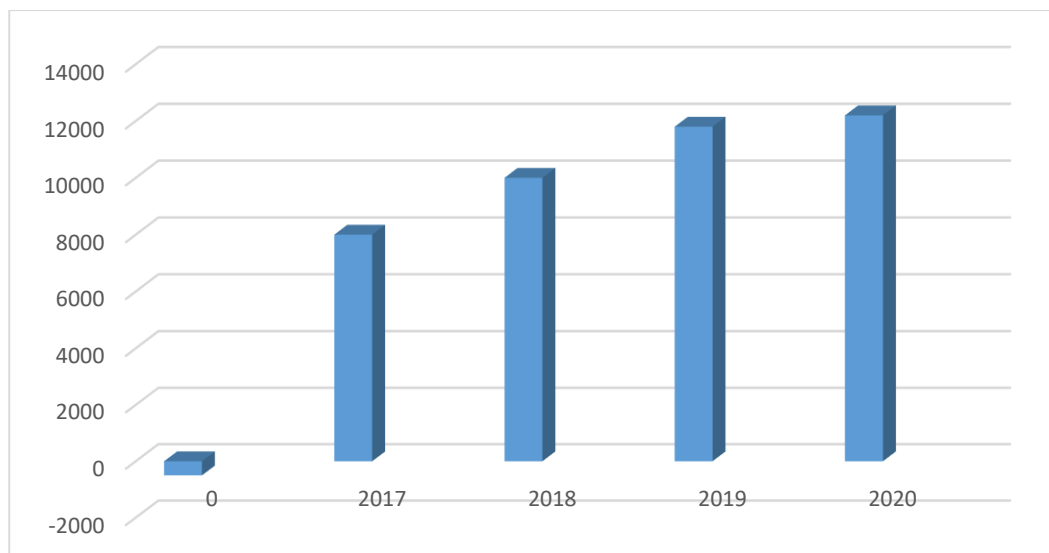


Рисунок 3.9 - Прогнозований прибуток від впровадження біогазової установки на корпорації «Оболонь»

Таким чином, провівши аналіз ефективності проекту можна стверджувати, що проект доцільно прийняти, оскільки чистий прибуток складає 190773,5 тис. грн., а термін окупності становить 7 місяців.

Висновки до розділу 3

1. Провівши аналіз небезпек та умов виникнення аварій, а саме розглядалась можливість скиду неочищених стічних вод разом із відходами на підприємстві харчової промисловості, варто відмітити, що можливі масштаби ураження ґрунтів (5га) мають граничний рівень. Неприйнятний рівень мають можливі масштаби ураження водним екосистемам (10км річки) та можливі масштаби ураження підземним водам - 2га, тому функціонування даного підприємства прийнятне, але необхідно впроваджувати заходи щодо підвищення екологічної безпеки та модернізувати обладнання.

2. Побудовано емпіричну залежність кількості аварій від часу за допомогою кубічного сплайну. На основі даної залежності можливе прогнозування кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру на підприємствах харчової промисловості.

3. Прогнозування ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості показало, що без вдосконалення СЕМ кількість аварій може збільшитись до 90 в 2019 році. Це пояснюється зношенням обладнання та закінченню терміну його експлуатації, що в майбутньому може призвести до катастрофічних наслідків. Вдосконалення СЕМ дає змогу зменшити кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру на 19,87%. Також прослідковується тенденція до зниження кількостей аварійних ситуацій і в 2019 році їх вже може бути менше 50.

4. Проаналізувавши ризики, що впливають на вартість впровадження інноваційних технологій на підприємствах харчової промисловості варто відмітити, що очікувана нова вартість будівництва з врахуванням ризиків з часом буде лише зростати, тобто підприємству вигідніше якнайшвидше закінчити будівництво біогазової установки.

5. На прикладі корпорації «Оболонь» розраховано економічний ефект від впровадження біогазової установки на півній дробині. Провівши аналіз ефективності проекту можна стверджувати, що проект доцільно прийняти, оскільки чистий прибуток складає 190773,5тис.грн, а термін окупності становить 7 місяців.

6. Прогнозовані витрати на природний газ корпорації «Оболонь» за період 2017-2020 рр. складатимуть 445214тис.грн. В разі реалізації стратегічного рішення стосовно встановлення біогазової установки вищезазначені витрати перетворюються на доходи підприємства.

7. Впровадження біогазової установки на підприємствах харчової промисловості дозволить зменшити енергозалежність, а також отримувати додатковий дохід від продажу біодобрих сільськогосподарським господарствам.

4 СТАРТАП - ПРОЕКТ

4.1 Опис ідеї проекту

Впровадження систем екологічного менеджменту (СЕМ) на підприємствах необхідно в зв'язку з погіршенням екологічної ситуації. Організації, які впровадили СЕМ, впливають на навколишнє середовище менш негативно, а також набувають безліч інших переваг, що стосуються їх конкурентоспроможності (табл.4.1)

Таблиця 4.1 - Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Основна причина того, що підприємства є великими джерелами забруднення навколишнього середовища, полягає в неефективних механізмах управління промисловим виробництвом, які не спрямовані на збереження екології. Отже, необхідна сучасна форма управління підприємством, необхідно знайти нові шляхи і підходи до вирішення екологічних проблем промислового виробництва, які дозволять знайти якийсь баланс між економікою та екологією. Основним з таких шляхів в світі загально визнано впровадження на підприємствах систем екологічного менеджменту	Страховання компанії	Менші страхові відсотки при фінансуванні
	Контроль промислової діяльності	Покращення іміджу підприємства
	Виготовлення продукції	Екологічна чиста продукція
	Економіка та екологія підприємства	Зниження витрат в результаті більш ретельної обробки матеріалів та вторинного використання відходів виробництва
	Сертифікація продукції	Більше можливостей виходу на міжнародний ринок
	Робоча сила підприємства	Залучення висококваліфікованого персоналу
	Контроль промислової діяльності	Ймовірність порушення законодавства в галузі охорони навколишнього середовища багаторазово зменшується

4.2 SWOT - аналіз підприємства харчової промисловості

SWOT - аналіз представляє собою узагальнену оцінку для розуміння та управління навколишнім середовищем, в якому функціонує підприємство.

Основною метою SWOT - аналізу діяльності підприємства харчової промисловості є виявлення конкурентних переваг на основі діагностики бізнес-процесів та визначення основних перспективних шляхів розвитку підприємства в рамках конкретної ринкової ситуації.

Після того як складено конкретний список слабких і сильних сторін підприємства, а також можливостей та загроз, настає етап встановлення зв'язків між ними. Для цього необхідно скласти розширену матрицю SWOT - аналізу (рис. 4.2).

SWOT МАТРИЦЯ	СИЛЬНІ СТОРОНИ STRENGTHS S Перелік сильних сторін	СЛАБКІ СТОРОНИ WEAKNESSES W Перелік слабких сторін
МОЖЛИВОСТІ OPPORTUNITIES O Перелік можливостей перевагами	Стратегія «Сильні сторони-Можливості» S-O Використовуйте сильні сторони, щоб скористатися перевагами можливостей	Стратегія «Слабкі сторони-Можливості» W-O Подолайте слабкі сторони використовуючи переваги можливостей
ЗАГРОЗИ THREATS T Перелік загроз	Стратегія «Сильні сторони-Загрози» S-T Використовуйте сильні сторони, щоб уникнути/ знешкодити вплив загроз	Стратегія «Слабкі сторони-Загрози» W-T Ризик. Необхідний сценарій для зменшення чутливості впливу загроз і мінімізації слабких сторін

Рисунок 4.2 - Розширена матриця SWOT – аналізу

Проводимо аналіз факторів, які впливають на діяльність корпорації «Оболонь» і даємо їм оцінку від 1 до 12 балів (табл. 4.2- 4.5).

Отримали наступні дані: сильні сторони - 131 бал, слабкі - 110 балів, можливості - 102 бали та загрози - 66 балів.

Таблиця 4.2 - Оцінка сильних сторін корпорації «Оболонь»

Фактори	Бали
1. Автоматизований виробничий процес, що відповідає міжнародним стандартам	8
2. Високі технічні можливості	7
3. Високоякісна продукція з натуральної сировини	6
4. Широкий асортимент продукції	5
5. Співпраця з перевіреними та надійними постачальниками сировини	7
6. Налагоджені канали збуту	8
7. Екологічно безпечне виробництво	4
8. Конкурентоспроможність	8
9. Імідж надійного досвідченого виробника напоїв	8
10. Відомість торгової марки	7
11. Цінові переваги	10
12. Сталий попит	8
13. Високий рівень комунікаційної підтримки бренду, значні суми на маркетинговий бюджет	5
14. Відносно низький рівень собівартості продукції	5
15. Висока продуктивна праця та кваліфікація персоналу	5
16. Впровадження системи управління безпекою та гігієною праці (OHSAS 18 001:2007)	7
17. Впровадження системи управління якістю (ISO 9001:2015)	7
18. Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів (180 22000:2005)	7
19. Впровадження системи екологічного керування	9

Оцінка сильних сторін корпорації «Оболонь» показала, що - найістотнішими є цінові переваги та впровадження системи екологічного керування.

Таблиця 4.3 - Оцінка слабких сторін корпорації «Оболонь»

Фактори	Бали
1. Відсутність чітких цілей та стратегії розвитку підприємства	7
2. Високі затрати на виробництво	6
3. Ресурсозалежність виробництва	5
4. Застаріле обладнання	8
5. Відсутність впровадження інновацій	9
6. Відсутність інформаційного забезпечення всіх структурних підрозділів	7
7. Високий рівень енергоємності та ресурсоємності	6
8. Потреба в опаленні приміщень	2
9. Забруднення атмосферного повітря сполуками азоту, оксидом вуглецю та зерновим пилом від експлуатації підприємства	5
10. Утворення відходів (пивна дробина, зернові відходи, дріжджі, стічні води, брухт чорних металів, вілпрацьовані шини, люмінесцентні лампи)	10
11. Використання великої кількості води для технологічного процесу	8
12. Упаковка, що шкодить НС	9
13. Нерозширений ринок збуту продукції	2
14. Високий рекламний тиск іноземних брендів	3
15. Неефективна реклама та стимулювання збуту	4
16. Специфічна цільова аудиторія	1
17. Нерівномірна дистрибуція продукції	1
18. Неефективна система мотивації та стимулювання праці	4
19. Високий рівень плинності кадрів	4
20. Низький рівень кваліфікації працівників	6
21. Низька оплата праці	3

Основними слабкими сторонами корпорації «Оболонь» є відсутність чітких цілей та стратегії розвитку підприємства, відсутність впровадження інновацій, утворення великої кількості відходів (пивної дробини до 700 т/добу, зернових відходів, дріжджів, стічних вод, брухту чорних металів, запрацьованих шин, люмінесцентних ламп), використання великої кількості води для технологічного процесу та упаковки, що шкодить навколишньому середовищу.

Таблиця 4.4 - Оцінка можливостей корпорації «Оболонь»

Фактори	Бали
1. Підвищення якості виробництва	5
2. Впровадження інновацій	7
3. Заміна існуючої системи опалення приміщень заводу	1
4. Вдосконалення системи очищення стічних вод	6
5. Вторинне використання та переробка ресурсів	12
6. Вихід на нові ринки	6
7. Розширення виробництва та товарного асортименту	4
8. Формування «зеленого» іміджу підприємства	8
9. Стимулювання покупців різними механізмами екологічного маркетингу	10
10. Контроль технологічних процесів	8
11. Тенденція надання переваги продукції вітчизняних виробників	1
12. Активізація інвестиційних процесів	5
13. Зростання грошових доходів населення	3
14. Вдосконалення законодавчих актів	3
15. Розробка та практична реалізація стратегічних рішень	7
16. Підвищення рівня продуктивності праці	5
17. Вдосконалення системи екологічного менеджменту	11

Основною можливістю для корпорації «Оболонь» є вдосконалення системи екологічного менеджменту, що дозволить значно знизити кількість відходів та використання води для процесу пивоваріння.

Таблиця 4.5 - Оцінка загроз корпорації «Оболонь»

Фактори	Бали
1. Стихійні лиха та аварії на підприємстві	7
2. Відтік кваліфікованих кадрів при тимчасових ринкових невдачах, стихійних лихах та аваріях на підприємстві	1
3. Банкрутство і вихід з ринку в зв'язку з нестабільною економічною ситуацією	3
4. Конкуренція	3
5. Збільшення собівартості продукції	4
6. Скорочення клієнтської бази	2

Продовження таблиці 4.5

Фактори	Бали
7. Високий рівень інфляції	3
8. Високий рівень податків	5
9. Мінливість та суперечливість законодавства	7
10. Зміни в потребах і смаках споживачів	6
11. Боротьба за сировинні зони	8
12. Зниження репутації	9
13. Відсутність фінансування наукових досліджень	8

Основними загрозами корпорації «Оболонь» є зниження репутації та боротьба за сировинні зони.

Далі зіставляємо внутрішні особливості (сильні та слабкі сторони) з зовнішніми аспектами (можливості та загрози) корпорації «Оболонь», де потрібно звертати увагу на найбільш істотні комбінації факторів та сторін суб'єкта господарювання.

Для цього будуюмо матрицю SWOT - аналізу, використовуючи при цьому отримані оцінки (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 - Результати оцінок матриці SWOT – аналізу

Матриця SWOT	Можливості	Загрози
Сильні сторони	$131+102=233$	$131 - 66 = 65$
Слабкі сторони	$-110+102= -8$	$-110-66 = -176$

З вище наведених розрахунків (табл. 4.6) можна зробити висновки, що сильні сторони разом з можливостями повністю компенсують загрози та слабкі сторони. Сильні сторони також повністю компенсують загрози, а сильні сторони разом з можливостями компенсують слабкі сторони з загрозами.

Для успішного аналізу зовнішнього середовища методом SWOT- аналізу важливо не тільки визначити можливості й загрози, а й оцінити їх з точки зору важливості й ступеня впливу на стратегію досліджуваного підприємства[21].

Для оцінки можливостей корпорації «Оболонь» доцільно використати метод позиціонування кожної можливості експертним шляхом у матриці можливостей [22], результати якого представлено в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 - Оцінка матриці можливостей

Можливість	Сильний вплив	Помірний вплив	Незначний вплив	Сума
Висока ймовірність	5=12 17=11	8=8 9=10		41 (40,2 %)
Середня ймовірність	2=7	1=5 4=6 10=8 15=7 16=5	11=1 12=5	44 (43,1 %)
Низька ймовірність		6=6 7=4	3=1 13=3 14=3	17 (16,7 %)
Сума	30 (29,4 %)	59 (57,85 %)	13 (12,75 %)	102 (100 %)

Можливості, що потрапили на поля «Висока ймовірність - Сильний вплив» і «Середня ймовірність - Сильний вплив», мають велике значення для підприємства та повинні бути обов'язково виконані, оскільки складають 40 %.

Сильний вплив будуть чинити 29,4 % факторів всіх можливостей, що може сильно вплинути на результат діяльності компанії або реалізації стратегії. Помірний вплив будуть чинити 57,85 % факторів і низький вплив - 12,75 % факторів.

Не менш важливим є аналіз загроз зовнішнього середовища підприємства, який представлений в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 - Оцінка матриці загроз

Загрози	Руйнування	Критичний стан	Важкий стан	Задовільний стан	Сума
Висока імовірність		11=8			8 (12,1 %)
Середня імовірність		10=6 12=9 13=8	4=3 8=5 9=7	5=4 6=2	44 (66,7)
Низька імовірність	1=7	3=3	2=1	7=3	14 (21,2 %)
Сума	7 (10,6 %)	34 (51,5 %)	16 (24,3 %)	9 (13,6 %)	66 (100 %)

Тобто, менеджмент корпорації повинен звернути увагу на можливість руйнування при стихійних лихах та аваріях на підприємстві (10,6 %), настання критичного стану при боротьбі за сировинні зони, зміні в потребах і смаках споживачів, зниженні репутації корпорації «Оболонь», відсутності фінансування наукових досліджень (52 %). Як бачимо, 51,5 % впливу факторів можуть призвести до критичного стану.

Розширена матриця SWOT - аналізу представлена в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 - Розроблена розширена матриця SWOT- аналізу

S-O	W-O
1.Підвищення кваліфікації та професіоналізму персоналу 2.Збільшення виробничої потужності 3.Реклама продукції 4.Застосування прийомів екологічного маркетингу (екопромо) 5.Використання бренду і сильної інноваційної культури для задоволення потреб новими продуктами	1.Економія грошових коштів на закупівлю природного газу 2.Зменшення викидів в атмосферу сполук азоту, зернового пилу та оксиду вуглецю 3.Утилізація непроданої пивної дробини з утворенням біогазу 4.Заміна упаковки на екологічно безпечну 5.Моніторинг СЕМ 6.Сушка та продаж пивної дробини для вторинного використання 7.Виділення біогазу з пивної дробини 8.Переробка ПЕТ - пляшок 9.Переробка відходів ПЕТ і ще 3-х видів пластмаси на паливо для автомобілів 10.Виробництво бандажної стрічки з ПЕТ пляшок 11.Рециклінг води 12.Переробка та повторне використання CO ₂ у виробництві

Продовження таблиці 4.9

<i>S-T</i>	<i>W-T</i>
1.Залучення інвесторів 2.Страховання підприємства 3.Підтримка вітчизняних виробників на державному рівні 4.Високе споживання продукції 5.Звітування перед громадськістю про екологічну діяльність 6.Затвердження програми природоохоронної діяльності 7.Виробничо-соціальна відповідальність кожного працівника	1.Отримання кредиту 2.Залучення додаткових капіталовкладень 3.Дистрибуція продукції 4.Проведення екологічного аудиту 5.Сертифікація відповідно до ISO 14001:2015

Оцінивши сильні та слабкі сторони корпорації «Оболонь», а також можливості та загрози щодо неї з боку зовнішнього середовища, було зроблено висновок про обрання стратегії стабільності. Дотримання даної стратегії - це найпростіший і найменш ризикований шлях. Конкретним виявом цієї стратегії можна вважати утримання організацією існуючої частки ринку.

4.3 Аналіз впливу стейкхолдерів на функціонування підприємства харчової промисловості

Один із способів відображення стейкхолдерів є побудова діаграми з організацією в центрі, яка показує первинні зацікавлені сторони, що оточують її і вторинні зацікавлені сторони в другому ярусі (рис. 4.3).



Рисунок 4.3- Карта стейкхолдерів підприємства

На прикладі корпорації «Оболонь» визначимо та проаналізуємо діяльність стейкхолдерів.

В табл. 4.10 представлені зобов'язання та інструменти комунікації зі стейкхолдерами корпорації «Оболонь».

Проаналізуємо вплив та інтереси стейкхолдерів корпорації «Оболонь» за допомогою матриці впливу та інтересів. Аналіз стейкхолдерів підприємства харчової промисловості проводиться шляхом зіставлення їх впливу з точки зору можливостей і рівня інтересу. Таблиця 4.9 представляє собою інструмент для аналізу зацікавлених сторін.

В першу чергу визначаємо, які стейкхолдери знаходяться в кожному з чотирьох квадрантів матриці. Цей поділ допоможе вирішити, за якими стейкхолдерами просто потрібно стежити, яких потрібно тримати в курсі, які повинні бути задоволеними, і ті, з високими можливостями, якими потрібно уважно управляти.

Таблиця 4.9 - Інтереси та інструменти комунікації зі стейкхолдерами

Стейкхолдери	Інтереси	Інструменти комунікації
Акціонери: -власники акцій -банківські структури -інвестиційні фонди	-формування цінності корпорації; -своєчасне інформування; -контроль і запобігання ризикам	-фінансова звітність (щорічно); -установчі зустрічі (щоквартально); -офіційний веб-сайт -рейтинги зі сталого розвитку (щорічно)
Персонал: -директори -топ-менеджери -менеджери -спеціалісти -службовці -інженери -робітники -профспілки	-безпека праці; -гідна заробітна плата- фінансова стабільність; -відсутність дискримінації та рівні права, кар'єрний ріст; -тендерна рівність; -інвестиції у професійний розвиток; -визнання результатів	-дослідження, опитування фокус-групи (щорічно/за потребою); -обмін фахівцями; -співпраця з профспілкою; - інтернет; -корпоративні ЗМІ

Продовження таблиці 4.9

Стейкхолдери	Інтереси	Інструменти комунікації
Споживачі: -вітчизняні -міжнародні	-якість продукції та подальше її підвищення; -інновації; -відповідальне споживання; -відкритий доступ до інформації про компанію та продукцію; -соціальна відповідальність; -стабільність цін; -наявність товару в продажі; -безплатна доставка товару	-корпоративний веб-сайт; -соціальні медіа; -реклама; -гаряча лінія; -екскурсійна програма; -дослідження (за потребою)
Суспільство: -населення -громадські організації -фонди -об'єднання -асоціації -волонтери	-створення робочих місць; -сплата податків; -захист навколишнього середовища; -соціальні та культурні проекти; -розвиток волонтерства; -партнерство; -розширення асортименту продукції; -забезпечення населення товарами	-зустрічі, пряма комунікація, проекти; -екскурсії на виробництво (за запитом); -звіт про сталий розвиток; -корпоративний веб-сайт, соціальні мережі
Державні органи: -галузеві органи та організації -Міністерство екології та природних ресурсів України	-надання інформації про діяльність; -сплата податків; -дотримання законодавства; -вчасне виконання запитів	-представленість у керівних органах; -звітність (щорічно/щоквартально)
Правоохоронні органи: -державні екологічні інспекції; -регулюючі представники	-надання інформації про діяльність; -сплата податків за викиди, скиди, утворення та розміщення відходів; -плата за користування природними ресурсами; -дотримання природоохоронного законодавства	-звітність (щорічно/щоквартально)
ЗМІ: -преса; -радіо; -телебачення; -інтернет; -реклама; -громадські медіа	-надання інформації про діяльність; -вчасне виконання запитів	-прес-релізи, коментарі; -прес-конференції; -соціальні медіа

Продовження таблиці 4.9

Стейкхолдери	Інтереси	Інструменти комунікації
Партнери: -постачальники -дистриб'ютори	-чесна конкуренція; -прозорі закупівлі; -етична поведінка; -виконання угод та зобов'язань; -вчасна оплата послуг; -дотримання гарантій; -антикорупційні процедури;	-офіційний веб-сайт; -звіт про сталий розвиток; -робочі зустрічі, презентації; -галузеві виставки
Фінансові установи: -банки -страхувальники	-фінансова вигода у кожному клієнті; -вчасне погашення кредитів, страхових внесків; -наявність відкритих рахунків підприємства	-ділові зустрічі; -фінансова звітність.
Конкуренти	- моніторинг діяльності	- офіційний веб-сайт

Клієнти та споживачі зацікавлені в ефективному функціонуванні підприємства, оскільки дане підприємство є їхнім джерелом постачання певних груп товарів і відповідно від них залежить прибутковість підприємства.

Постачальники забезпечують сировиною, а підприємство повинне вчасно оплачувати її вартість. В свою чергу, постачальники, як і підприємство, зацікавлені в швидкій реалізації товарів, бо від товарообороту залежить їхній прибуток.

Співробітники проявляють високий інтерес до діяльності підприємства, адже від діяльності підприємства їм передбачена фінансова вигода у вигляді заробітної плати та премій і кар'єрний ріст, а також оплачувані відпустки, декретні, лікарняні виплати.

Довіра суспільства також є невід'ємним показником, за допомогою якого збільшується попит на продукцію

Матриця також дає основу для аудиту власних зусиль по управлінню стейкхолдерами. Пропонується застосовувати метод «світлофора» для оцінки - спілкування і залучення різних груп стейкхолдерів. Зелений колір - означає, що вчиняєте правильно з певною групою зацікавлених сторін; жовтий колір - необхідне вдосконалення; червоний - необхідно терміново вирішувати питання.

Спробуємо цей метод по відношенню до різних груп стейкхолдерів, які розміщені в кожному квадраті на рис. 4.4.

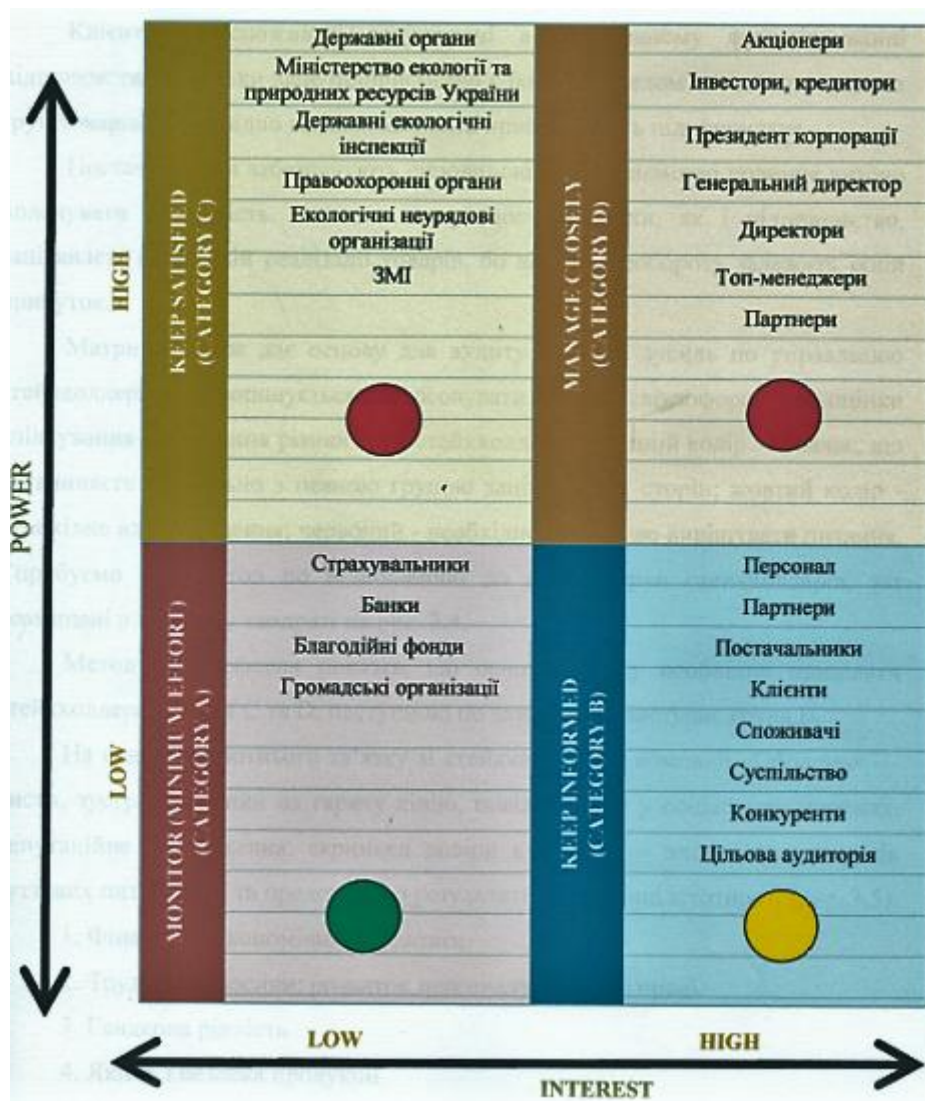


Рисунок 4.4 – Матриця впливу та інтересів стейкхолдерів підприємства харчової промисловості

Метод «світлофора» показав, що основну увагу необхідно приділяти стейкхолдерам групи С та О, наступною по важливості виступає група В.

На основі зворотнього зв'язку зі стейкхолдерами компанії «Оболонь» — листи, зустрічі, дзвінки на гарячу лінію, повідомлення у соціальних мережах, дисертаційне дослідження, скриньки довіри в офісах — виокремимо перелік суттєвих питань [15] та представимо результати на матриці істотності (рис. 4.5):

1. Фінансово-економічні результати.
2. Трудові відносини: розвиток персоналу, безпека праці.
3. Гендерна рівність.
4. Якість і безпека продукції.
5. Захист довкілля.
6. Внесок у регіональну економіку.
7. Корпоративне управління.
8. Енергоефективність: повторне ресурсокористування, безвідходність.
9. Соціальні інвестиції.

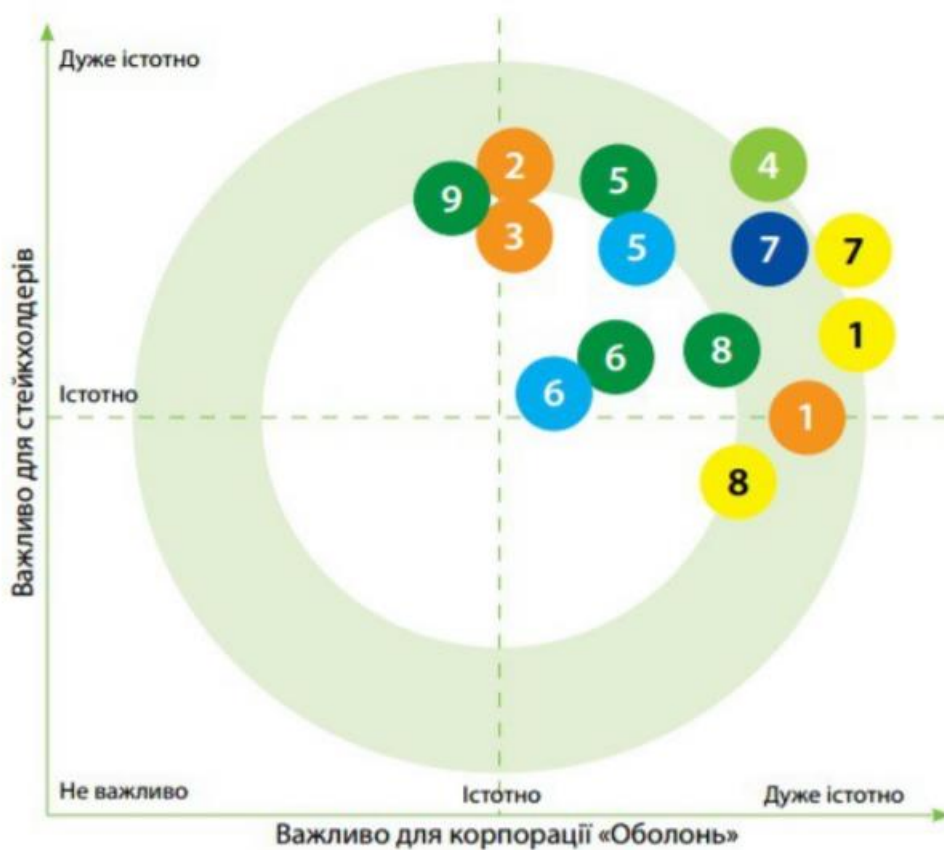


Рисунок 4.5 - Матриця істотності для корпорації «Оболонь»

Аналізуючи матрицю істотності для корпорації «Оболонь» варто вірити, що якість та безпека продукції, захист довкілля та енергоефективність дуже важливі як для самої корпорації, так і для зовнішніх стейкхолдерів.

4.4 Оцінка рівня екологічної безпеки підприємства харчової промисловості

За допомогою матриці Леопольда виявимо та суб'єктивно оцінимо причинно-наслідкові зв'язки між можливими впливами процесів, явищ підприємства на навколишнє середовище.

Критерії оцінок впливу представлені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11 - Критерії для суб'єктивної оцінки впливів [25]

Рівень впливу на довкілля (рівень ризику)	Бали
Вплив відсутній	0
Незначний вплив (не викликає занепокоєння в людини, екосистеми суттєво не порушуються)	1
Критичний вплив (викликає занепокоєння в людини, впливає на її здоров'я, порушуються екосистеми, але після припинення впливу можуть відновитися)	2
Катастрофічний вплив (зростання рівнів захворюваності та смертності, руйнування екосистем без можливості їх відновлення)	3

Побудова матриці починається зі складання 2-х переліків:

1. Перелік елементів навколишнього середовища, на які можуть впливати досліджувані процеси, явища чи об'єкти.
2. Перелік технологічних процесів, обладнання, природних антропогенних процесів [25].

Оцінка рівня екологічної безпеки на корпорації «Оболонь» матричним методом представлена в табл. 4.12.

Основними факторами впливу є викиди забруднюючих речовин в атмосферу (сполуки азоту, зернового пилу, оксиду вуглецю); утворення відходів (пивної дробини - до 700 т/добу); використання води в технологічному процесі; скид стічних вод до водойми рибо-господарського призначення; використання упаковки, що шкодить навколишньому середовищу та робота автотранспорту (доставка сировини, дистрибуція товару та вивіз на утилізацію пивної дробини).

Вплив розглядається на атмосферу, гідросферу, літосферу, біосферу, соціо та техно-сферу.

Таблиця 4.12 - Оцінка рівня екологічної безпеки на корпорації «Оболонь»

Наслідки впливу	А		Г		Л		Б		Соц.С ф		Техно.Сф.		І
Фактори впливу	Стан	Склад	Поверх. води	Підземні води	Ґрунти	Геолог. серед.	Тварини	Рослини.	Персонал.	Населення	Об'єкт досл.	Сусіднє підприєм..	
Викиди забр. реч.	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12
Утворення відходів	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7
Використання води в технолог, процесі	0	0	3	3	0	0	2	2	2	2	1	0	15
Упаковка, що шкодить НС (ПЕТ - пляшки)	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0	13
Скид стічних вод	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	23
Робота автотранспорту	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0	15
Загалом	6	7	9	9	6	7	9	9	7	7	7	2	85

$\Sigma_{\max} = 216$ балів.

216 балів - 100%

85 балів - X %

X - 39 %.

Таким чином, можна зробити висновок, що розглянуте підприємство вплинуло на природні компоненти на 39 % від максимально можливого впливу. Найбільший вплив спричиняє скид недостатньо очищених стічних вод, викиди забруднюючих речовин в атмосферу при функціонуванні підприємства (в тому числі при роботі автотранспорту) та використання води для технологічного процесу.

Для покращення екологічної ситуації необхідно ввести в технологічний процес більш сучасне очисне обладнання, раціонально використовувати водні ресурси.

Для визначення категорії екологічної безпеки (КЕБ) підприємства використовують дані про викиди забруднюваних речовин в атмосферу за формою статистичної звітності 2ТП-повітря [15].

Категорію екологічної безпеки можна визначити за формулою:

$$КЕБ = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_i}{ГДК_{с.д.}} \right)^{a_i}, \quad (3.1)$$

де Q_i - маса викиду i -ї речовини, т/рік;

$ГДК_{с.д.}$ - середньодобова гранично допустима концентрація i -ї речовини, мг/м³;

n - кількість речовин, які забруднюють атмосферу, що викидається підприємством;

a_i - безрозмірна константа, яка дозволяє порівняти ступінь шкідливості i -ї речовини із шкідливістю сірчистого газу (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 - Безрозмірна константа у відповідності з класом небезпечності речовини

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

За величиною КЕБ підприємства поділяються на 4 категорії небезпечності. Граничні умови для виділення підприємства за категоріями безпеки наведено в табл. 4.14.

У залежності від тієї чи іншої категорії безпеки підприємства, здійснюється облік викидів забруднювальних речовин в атмосферу і запроваджується періодичність контролю за викидами підприємств, а також призначається санітарно-захисна зона від джерел забруднень до житлових районів (СЗЗ).

Таблиця 4.14 - Категорії безпеки підприємства та граничні значення КЕБ

Категорії небезпеки	Значення КЕБ	Санітарно-захисна зона (СЗЗ), м
I	$>10^8$	1000
II	$10^8 > \text{КЕБ} > 10^4$	500
III	$10^4 > \text{КЕБ} > 10^3$	300
IV	$<10^3$	100

Визначаємо клас небезпечності шкідливих викидів за інгредієнтами та безрозмірну константу у відповідності з класом небезпечності речовин a_i (табл. 4.15)

Таблиця 4.15 - Визначення класу небезпеки шкідливих речовин

Назва речовин, які викидаються	ГДКсд, мг/м ³	Клас небезпеки	Річні викиди шкідливих речовин, т/рік	Константа a_i ,
Зерновий пил	0,03	3	7,2	1,0
Оксид вуглецю	3,0	4	0,6	0,9
Оксид азоту	0,06	3	12,5	1,0

За формулою (4.1) визначаємо значення категорії екологічної безпеки:

$$\text{КЕБ} = (7,2/0,03)^{1,0} + (0,6/3,0)^{0,9} + (12,5/0,06)^{1,0} = 448,57$$

За табл. 4.14 визначаємо категорію екологічної безпеки - IV, санітарно-захисна зона для підприємства 100 м.

4.5 Запровадження вдосконаленої СЕМ на підприємствах харчової промисловості

Для ефективного вдосконалення СЕМ необхідно проводити SWOT - аналіз підприємства харчової промисловості, розглядати вплив та інтереси стейкхолдерів та оцінити рівень екологічної безпеки підприємства.

Розробка проекту запровадження вдосконаленої СЕМ на підприємствах харчової промисловості представлена в табл. 4.16.

Таблиця 4.16 - Розробка проекту впровадження СЕМ на підприємстві харчової промисловості

1. Запровадження проекту. Укладання контракту з замовником	1.1 Виявлення та аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємства харчової промисловості
	1.2 Визначення природоохоронних вимог до підприємства
2. Виділення ресурсів	2.1 Оцінювання достатності виділених ресурсів
	2.2 Створення тимчасової координаційної комісії
3. Розробка задекларованих принципів та зобов'язань щодо екологічних аспектів діяльності підприємства	3.1 Проект тексту екологічної політики
	3.2 Проект функціональної структури СЕМ
4. Створення екологічної служби підприємства	4.1 Розробка і затвердження програм навчання персоналу (табл.3.16)
	4.2 Навчання персоналу
5. Постановка задачі та провадження проекту	5.1 Документування СЕМ
	5.2 Експертиза
	5.3 Розробки
	5.4 Аналіз
	5.5 Встановлення
6. Аудит і оцінка	6.1 Участь і організація внутрішнього аудиту СЕМ
	6.1.1 Проведення SWOT- аналізу підприємства
	6.1.2 Аналіз стейкхолдерів
	6.1.3 Оцінювання рівня екологічної безпеки підприємства
	6.1.3 Моделювання та оцінка ризиків
	6.2 Участь у аналізі СЕМ
	6.3 Розробка і впровадження засобів за аналізом
	6.4 Проект протоколу аналізу СЕМ
7. Підготовка і сертифікація	7.1 Проведення перед сертифікаційного аудиту
	7.2 Оформлення результату і показання
	7.3 Розробка плану заходів
	7.4 Вибір органу із сертифікації і подання документів
	7.5 Перехід на ISO 14001:2015
	7.6 Моніторинг вдосконаленої СЕМ

Інноваційна СЕМ надає можливість підприємству пройти сертифікацію згідно ISO 14001:2015[2].

Таблиця 4.17 - Види навчання при впровадженні СЕМ

Персонал,що навчається	Вид навчання	Ціль
Вище керівництво	Оглядовий курс про стратегічну важливість СЕМ	Отримання знань і практичних вмінь формування екологічної політики підприємства, інформація про нові закони і підзаконні акти
Усі працівники	Базовий курс про охорону навколишнього середовища, основи екологічного менеджменту	Отримання знань з питань екологічної політики, цілей і завдань охорони навколишнього середовища, виховання почуття відповідальності
Працівники, відповідальні за заходи з охорони навколишнього середовища	Підвищення кваліфікації, участь у семінарах та конференціях по обміну досвідом	Підвищення рівня знань, отримання оперативної інформації про зміни в стандартах
Робітники, чії посадові обов'язки мають відношення до проблем охорони навколишнього середовища	Програми додаткового навчання, поточна інформація про впровадження та вдосконалення СЕМ	Ознайомлення з нормативними актами і внутрішніми вимогами

Жодна інноваційна діяльність не обходиться без витрат. В Україні отримати сертифікат відповідності міжнародному стандарту ISO 14001:2015 можливо в органі сертифікації систем управління ДП «Укрметртестстандарт» та інших організаціях, що буде коштувати приблизно 10 000 грн. Можливе також залучення органу екологічної сертифікації (Всеукраїнська громадська організація «Жива планета») для підтвердження якості продукції. Всеукраїнська громадська організація «Жива планета» є членом Асоціації «Українські акредитовані органи з оцінки відповідності» та Української асоціації якості, Національного технічного комітету стандартизації ТК 82 «Охорона навколишнього природного середовища України».

Заплановані витрати та можлива тривалість проведення основних етапів впровадження вдосконаленої СЕМ представлені в табл. 4.18.

Таблиця 4.18 - Витрати на впровадження СЕМ

Основні етапи впровадження СЕМ	Можлива тривалість етапу	Елементи процесу впровадження СЕМ
I. Підготовчий етап	Від 1 місяця	<p>1.Отримання загальної інформації, придбання нормативної та методичної літератури.</p> <p>2. Навчання спеціалістів - майбутніх менеджерів СЕМ (3-14 днів).</p> <p>3. Оцінка вихідної ситуації для впровадження СЕМ (доручається незалежним консультантам або фахівцям інших підприємств), 3-20 днів.</p> <p>Ухвалення рішення про впровадження СЕМ, планування і виділення ресурсів.</p>
II. Розробка СЕМ (етап планування)	Від 3 до 6 місяців	<p>1. Навчання керівництва (нарада, що займає близько половини робочого дня).</p> <p>1.1Курси від ІМБ тривалістю 2 дні, вартість 3000 грн.</p> <p>2.Навчання спеціалістів підприємства (семінари, які проводять запрошені викладачі або консультанти), 8-12 днів.</p> <p>2.1Витрати на навчальні та інформаційні матеріали, на оренду презентаційного устаткування або приміщення.</p> <p>2.2Витрати на проїзд та проживання консультантів.</p> <p>2.3Курс аудиторів СЕМ від ІМБ тривалістю 5 днів, вартість 16500 грн.</p> <p>3.Створення робочої групи з розробки СЕМ (1-2 дня).</p> <p>4.Розробка елементів СЕМ (5-15 днів).</p>

Продовження таблиці 4.18

III. Впровадження і функціонування СЕМ	Від 3 до 6 місяців	1.Мотиваційна діяльність. 2.Навчання працівників і впровадження процедур (1-2 тижні). 2.1Витрати на навчальні, інформаційні матеріали, тиражування змінених типових інструкцій та процедур для персоналу.
IV. Функціонування СЕМ (етап контрольних і коригуючих дій)	3 місяці	1.Контроль виконання процедур і коректування. 2.Моніторинг СЕМ. 2.1 Витрати на установку витратомірів. 3.Внутрішні аудити, що проводяться 2-3 спеціалістами підприємства (5-25 днів)
V. Аналіз з боку керівництва	2 тижні	1.Підготовка матеріалів менеджером СЕМ (5- 10 днів). 2.Аналіз СЕМ керівництвом, оцінка і перегляд (1-2 дні).
VI. Сертифікація СЕМ	Від 2 до 3 місяців	Сертифікація та інспекційні перевірки. 1.1Залучення органу екологічної сертифікації (Всеукраїнська громадська організація «Жива планета»). Вартість сертифікації продукції на прикладі корпорації «Оболонь»: -максимальна: $800+7 \times 1500=11300$ грн -мінімальна: $800+7 \times 150=1850$ грн -середня: $800+7 \times 650=5350$ грн 1.2Отримання сертифікату ISO 14001:2015 на 3 роки: вартість від 10000 грн

На базі проведеної вартісної оцінки сертифікації підприємства харчової промисловості, визначено, що середня вартість сертифікації продукції становить 1850 грн, а отримання сертифікату ISO 14001:2015 терміном на 3 роки коштує приблизно 10 000 грн.

Отже, вдосконалення СЕМ на корпорації «Оболонь», по-перше, передбачає впровадження природоохоронних і енергозберігаючих технологій, що робить виробництво економічно вигідним, екологічно безпечним та соціально необхідним, по-друге, вирішує екологічні проблеми.

Висновки до розділу 4

1. Оцінка сильних та слабких сторін підприємства, тобто внутрішнього середовища, та можливостей і загроз здійснювалась за допомогою класичного економічного підходу - SWOT - аналізу.

2. Виходячи з аналізу співпраці підприємства із стейкхолдерами, можна зробити висновок, що необхідно залучати нових зацікавлених сторін для більш ефективного функціонування підприємства. Із залученням нових стейкхолдерів збільшується рівень соціальної відповідальності підприємства. Зважаючи на складність процесу обговорення норм, цінностей і відповідальності, в наш час виникає потреба в добре організованій- комунікації щодо соціальних та екологічних проблем.

3. Оцінка рівня екологічної безпеки за допомогою матриці Леопольда показала, що категорія екологічної безпеки підприємства - IV, санітарно- захисна зона 100 м.

4. Вдосконалення СЕМ запропоновано проводити за наступною методикою: проведення SWOT - аналізу підприємства харчової промисловості, розгляд впливів та інтересів стейкхолдерів та оцінка рівня екологічної безпеки.

5. На базі проведеної вартісної оцінки сертифікації підприємства харчової промисловості, визначено, що середня вартість сертифікації продукції становить 1850 грн, а отримання сертифікату ISO 14001:2015 терміном на 3 роки коштує приблизно 10 000 грн.

ВИСНОВКИ

1. Основними перевагами сертифікації за міжнародним стандартом ISO 14001:2015 для підприємств харчової промисловості є:

- вихід продукції на міжнародні ринки та ринок «зеленої» продукції;
- покращення іміджу компанії в області виконання природоохоронних вимог;
- зниження екологічних платежів (екологічний податок за викиди шкідливих речовин, скиди стічних вод, розміщення відходів) та штрафних санкцій;
- економія енергії та ресурсів за рахунок більш ефективного управління ними та вдосконалення системи управління підприємством в цілому.

2. Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості показав, що:

- викиди в атмосферу представлені трьома основними забруднюючими речовинами (оксид вуглецю, зерновий пил, сполуки азоту), категорія екологічної безпеки - IV, санітарно-захисна зона для підприємства 100 м.
- обсяг стічної води, яку скидає підприємство складає 2131 м³/добу та забруднена завислими речовинами, органікою, хлоридами, сульфатами, нітратами, нітридами, залізом, сухим залишком, що значно перевищують нормативні показники;
- основними відходами є пивна дробина, з якої можна виробляти біогаз, екологічне добриво, електроенергію, застосовувати при виготовленні хліба, макаронних і ковбасних виробів.

3. Головним напрямком захисту водного середовища та зменшення кількості використаної води в промисловості є перехід підприємств до роботи за схемою замкнутого циклу водопостачання, коли підприємство після очищення власних стічних вод повторно використовує їх у технологічному циклі, що призведе до економічного ефекту за рахунок економії води на 54%.

4. Вдосконалення СЕМ запропоновано проводити за наступною методикою: проведення SWOT - аналізу підприємства харчової промисловості, розгляд впливів та інтересів стейкхолдерів та оцінка рівня екологічної безпеки.

5. На базі проведеної вартісної оцінки сертифікації підприємства харчової промисловості, визначено, що середня вартість сертифікації продукції становить 1850 грн, а отримання сертифікату ISO 14001:2015 терміном на 3 роки коштує приблизно 10 000 грн.

6. Побудовано емпіричну залежність кількості аварій від часу за допомогою кубічного сплайну. На основі даної залежності можливе прогнозування кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру на підприємствах харчової промисловості.

7. Прогнозування ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості показало, що без вдосконалення СЕМ кількість аварій може збільшитись до 90 в 2019 році. Це пояснюється зношенням обладнання та закінченню терміну його експлуатації, що в майбутньому може призвести до катастрофічних наслідків. Вдосконалення СЕМ дає змогу зменшити кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру на 19,87%. Також прослідковується тенденція до зниження кількостей аварійних ситуацій і в 2019 році їх вже може бути менше 50.

8. На прикладі корпорації «Оболонь» розраховано економічний ефект від впровадження біогазової установки на півній дробині. Провівши аналіз ефективності проекту можна стверджувати, що проект доцільно прийняти, оскільки чистий прибуток складає 190773,5 тис. грн, а термін окупності становить 7 місяців.

9. Прогнозовані витрати на природний газ корпорації «Оболонь» за період 2017-2020 рр. складатимуть 445214 тис. грн. В разі реалізації стратегічного рішення стосовно встановлення біогазової установки вищезазначені витрати перетворюються на доходи підприємства, оскільки є можливість повністю забезпечити себе біогазом власного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балатенышева М.Е. Определение и оценка экологических аспектов предприятий пищевой промышленности в условиях глобализации: Российское предпринимательство. 2014. 160-168с.
2. ISO 14001:2015 Environmental management systems. Requirements with guidance for use — 2015. — URL: www.iso.org. (дата звернення: 11.11.2018).
3. Кожушко, Л. Ф. Екологічний менеджмент: ВЦ «Академія», 2007. - 43с.
4. Максимів, Л. І. Сутність, завдання і нормативно-правове забезпечення екологічного менеджменту. ЛАН України : Наукові праці. - 2007, №5. - 103-109с.
5. Онищенко В.О., Брижань І.А., Чевганова В. Я. Екологоорієнтований розвиток України: проблеми та перспективи: навч.-метод. посіб. Актуальні проблеми економіки. – 2014 .261-270с.
6. Андрусак Н. С. Екологічний менеджмент і аудит: навч. посібник Чернівці: «РОДОВІД», 2013. - 195 с.
7. ISO 14004:2016 Environmental management systems. General guidelines on implementation - 2016. - URL: www.iso.org. (дата звернення: 15.11.2018).
8. ISO 14020:2000 Environmental labels and declarations. General principles - 2000. - URL: <http://www.iso.org>. (дата звернення: 15.11.2018).
9. ISO 14031:2013 Environmental management. Environmental performance evaluation. Guidelines-2013. URL: <http://www.iso.org>. (дата звернення: 15.11.2018).
10. ISO 14040:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework - 2006. URL: <http://www.iso.org>. (дата звернення: 16.11.2018). (дата звернення: 25.11.2018).
11. ISO 14045:2012 Environmental management. Eco-efficiency assessment of product systems. Principles, requirements and guidelines 2012. URL: <http://www.iso.org>. (дата звернення: 19.11.2018).

12. ISO 14051:2011 Environmental management. Material flow cost accounting. General framework. 2011. URL: <http://www.iso.org>.
13. ISO 14064:2006 Greenhouse gases. 2006. URL : <http://www.iso.org>.
14. Ковальчук, Н.М. Історія Охтирського пивзаводу. Полтава: Інтерграфіка, 2008. - 266 с.
15. Офіційний звіт про сталий розвиток корпорації «Оболонь». 2015. URL: <http://report.obolon.ua>. (дата звернення: 15.11.2018).
16. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: учеб-метод.пособие Гидрометеиздат. Ленинград: 1987. 68 с.
17. Кошова В. М., Куц А. М., Лубяной М. О. Чисте довкілля - додатковий прибуток. Харчова промисловість. Київ: 2014. 72-77с.
18. Бондаренко Т.Ю., Волков Д.П. Діагностика операційної діяльності в стратегічному управлінні підприємствами: Вісник ЖДТУ. Серія «Економічні науки». Запоріжжя: 2011. 177-179с.
19. Кучер В.А. Механізм стратегічного планування конкурентоспроможності промислового підприємства. Економіка промисловості. Чернігів: 2009. 151-157с.
20. Саєнко, М.Г. Стратегія підприємства. Економічна думка. Тернопіль: 2006. 390 с.
21. Балабанова Л.В. SWOT-аналіз - основа формування маркетингових стратегій підприємства. Донецьк : Дон- ДУЕТ, 2001. - 180 с.
22. Синчук, І.В. Вплив SWOT-аналізу на прийняття управлінських рішень в умовах фінансової кризи: навч. посіб «Молодий вчений». Київ. 2016. 174-178с.
23. ISO 26000:2010 Guidance on social responsibility. 2010. URL: <http://www.iso.org>.
24. Арефьева, О. В. Інтереси стейхолдерів в організаційному забезпеченні стратегічного управління фінансовим потенціалом підприємств . Актуальні проблеми економіки. 2008. 80с.

25. Донченко, В.К. Экологическая экспертиза: Учеб, пособие для студ. высш. учеб.заведений. Издательский цех «Академия». 2004. 480с.
26. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 №637
27. Чучуй, В.П. Альтернативні джерела енергії . Одеса: ОДАУ, 2015. 390 с.
28. Святохов, Н.В. Формалізація процесу формування інструментів екологічного менеджменту промислового підприємства. Економіка. Менеджмент. Підприємництво. 2013, № 25. - С. 158-168.
29. Вихід біогазу з різних видів субстратів 2017. URL:<http://www.biteco-energy.com>
30. Зелений тариф, впровадження проектів для фізичних та юридичних осіб. Заробіток на альтернативній енергетиці/ 2017. URL:<http://www.ecosvit.net>
31. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с.

ДОДАТОК А

Стандарти ДСТУ ISO серії 14000

ДСТУ ISO 14001:2006	«Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO14001:2004, IDT)	діє до 15.09.2018 наказ ДП «УкрНДНЦ» від 04.12.2015 № 172
ДСТУ ISO 14001:2015	«Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO 14001:2015, IDT)	діє з 01.07.2016 наказ ДП «УкрНДНЦ» від 31.12.2015 №221
ДСТУ ISO 14004:2006	Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення (ISO 14004:2006, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14005:2015	Системи екологічного управління. Настанови щодо поетапного запровадження системи екологічного управління, використовуючи оцінювання екологічних характеристик (ISO 14005:2010, IDT)	діє з 01.01.2017 наказ ДП «УкрНДНЦ» від 21.12.2015 р. N203
ДСТУ ISO 14006:2013	Системи екологічного управління. Настанови щодо запровадження екологічного проектування (ISO 14006:2011, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14015:2005	Екологічне управління. Екологічне оцінювання ділянок та організацій (КО 14015:2001, IDT)	діє
ДСТУ КО 14020:2003	Екологічні маркування та декларації. Загальні принципи (ISO 14020:2000, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14021:2002	Екологічні маркування та декларації. Екологічні самодекларації (Екологічне маркування типу II) (ISO 14021:1999, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14024:2002	Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та методи (ISO 14024:1999, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14025:2008	Екологічні маркування та декларації. Екологічні декларації типу III. Принципи та процедури (ISO 14025:2006, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14031:2004	Екологічне керування. Настанови щодо оцінювання екологічної характеристики (ISO 14031:1999, IDT)	діє
ДСТУ ISO/TR 14032:2004	Екологічне керування. Приклади оцінювання екологічної характеристики (ISO/TR. 14032:1999, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14040:2013	Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура (ISO 14040:2006, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14041:2004	Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Визначення цілі і сфери застосування та аналізування інвентаризації (КО 14041:1998, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14044:2013	Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Вимоги та настанови (ISO 14044:2006. IDT)	діє

Продовження таблиці

ДСТУ ISO/TR 14047:2007	Екологічне управління. Оцінювання впливів у процесі життєвого циклу. Приклади застосування ISO 14042 (ISO/TR 14047:2003, IDT)	діє
ДСТУ-П ISO/TS 14048:2013	Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Формат документування даних (КОЛК 14048:2002, IDT)	діє
ДСТУ ISO/TR 14049:2004	Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Приклади використання ISO 14041 для визначання цілі і сфери застосування та аналізування інвентаризації (ISO/TR 14049:2000, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14050:2004	Екологічне керування. Словник термінів ISO (14050:1998, IDT)	діє до 01.07.2017 р. наказ ДП «УкрНДНЦ» від 30.03.2016 р. N 93
ДСТУ ISO 14050:2016 (ISO 14050:2009, ІШТ)	Екологічне управління. Словник термінів	діє з 01.07.2017 наказ ДП «УкрНДНЦ» від 30.03.2016 р. N 93
ДСТУ ISO 14051:2015	Екологічне управління. Обліковування витрат, пов'язаних із матеріальними потоками. Загальні принципи та структура (КО 14051:2011, IDT)	діє з 01.01.2017 наказ ДП «УкрНДНЦ» від 21.12.2015 р. N203
ДСТУ ISO/TR 14062:2006	Екологічне керування. Враховування екологічних аспектів під час проектування та розробляння продукції (І80/ТЯ 14062:2002, IDT)	діє
ДСТУ ISO 14063:2008	Екологічне управління. Обмінювання екологічною інформацією. Настанови та приклади (ISO 14063:2006, IDT)	діє

ДОДАТОК Б

Статистичні дані НС техногенного характеру (за період з 2006 по 2015 роки)

НС, які сталися		Рік виникнення									
Клас НС	Види НС	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Техногенного характеру	НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті (за винятком пожеж і вибухів)	48	48	41	25	36	37	26	20	19	14
	НС унаслідок пожеж, вибухів	94	92	81	62	53	66	61	45	47	40
	НС унаслідок аварій з викиданням (загрозою викидання) НХР, корисних копалин на інших об'єктах (окрім аварій на транспорті)	2	3	1	1			1	1		
	НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) і радіоактивних речовин понад ГДК	9	7	10	8	2	2	7	1		1
	НС унаслідок аварій з викиданням (загрозою викидання) РР (крім аварій на транспорті)		1								
	НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	14	16	7	14	17	11	11	7	4	2
	НС унаслідок аварій в електроенергетичних системах	12	11	11	5	8	5	4	1		
	НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	32	20	22	17	19	13	9		4	5
	НС унаслідок аварій систем телекомунікацій										
	НС унаслідок аварій на очисних спорудах	2	1								
	НС унаслідок аварій у системах нафтогазового промислового комплексу				1			1			1
	Сума видів НС	213	199	173	133	135	134	120	75	74	63

ДОДАТОК В

ЦІНИ на природний газ з 1 вересня 2017 року для промислових споживачів
(грн/тис. м³)

Категорії споживачів		Умови застосування ціни		Ціна природного газу як товару з ресурсу НАК "Нафтогаз України", без ПДВ	ПДВ ¹⁾ до ціни газу як товару	Ціна природного газу як товару з ПДВ
1		2	3	4	5	6
Промислові споживачі та інші суб'єкти господарської діяльності, які не підпадають під дію Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу	I	Місячні обсяги використання природного газу: від 50 тис.куб.м.	За умови попередньої оплати до періоду (календарний місяць) поставки газу	6 214,00	1 242,80	7 456,80
		За відсутності заборгованості перед Компанією за попередні періоди	За умови оплати протягом або після періоду (календарний місяць) поставки газу	6 902,00	1 380,40	8 282,40
Промислові споживачі та інші суб'єкти господарської діяльності, які не підпадають під дію Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу	II	Місячні обсяги використання природного газу: до 50 тис.куб.м включно	Відповідно до укладеного договору	6 902,00	1 380,40	8 282,40
Постачальники для подальшої реалізації газу установам та організаціям, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів, промисловим споживачам	III	Місячні обсяги закупівлі природного газу не регулюються	Відповідно до укладеного договору	6 902,00	1 380,40	8 282,40